

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODUL FISIKA BERBASIS INTEGRASI
SAINS DAN ISLAM PADA MATERI GELOMBANG
ELEKTROMAGNETIK KELAS X DI MA HIDAYATUS SYUBBAN
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

Daniah Syafa'ati

NIM: 133611011

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Daniah Syafa'ati
NIM : 133611011
Jurusan : Pendidikan Fisika

Mengatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODUL FISIKA BERBASIS
INTEGRASI SAINS DAN ISLAM PADA MATERI GELOMBANG
ELEKTROMAGNETIK KELAS X DI MA HIDAYATUS
SYUBBAN SEMARANG**

secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 21 Desember 2017
Pembuat Pernyataan,



Daniah Syafa'ati
NIM: 133611011



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Hasil skripsi berikut ini:

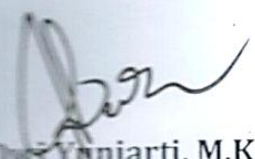
Judul : Efektivitas Penggunaan Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Kelas X di MA Hidayatus Syubban Terhadap Hasil Belajar Siswa
Penulis : Daniah Syafa'ati
NIM : 133611011
Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

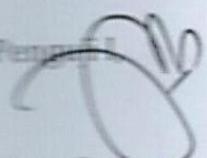
Semarang, 17 Januari 2018

DEWAN PENGUJI

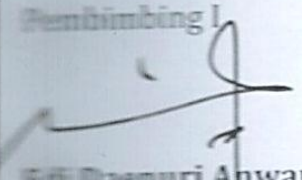
Ketua,


Wendy Dwi Yuniarti, M.Kom
NIP. 197706223006042005

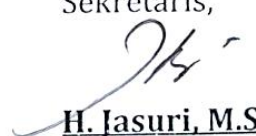
Penguji I


Agus Sudarmato, M.Si
NIP. 197708232009121001


Pembimbing I


Edi Daenuri Anwar, M.Si
NIP. 197907262009121002


Sekretaris,


H. Jasuri, M.S.I
NIP. 196710141994031005

Penguji II


M. Ardhi Khalif, M.Sc
NIP. 198210092011011010

Pembimbing II,


H. Jasuri, M.S.I
NIP. 196710141994031005



WITA DINAS

Semarang, 21 Desember 2017

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

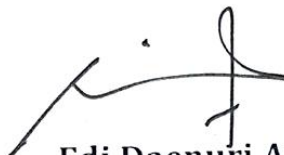
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Efektivitas Penggunaan Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Kelas X di MA Hidayatus Syubban Terhadap Hasil Belajar Siswa
Nama : **Daniah Syafa'ati**
NIM : 133611011
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Pembimbing I,



Edi Daenuri Anwar, M.Si

NIP. 19790726 200912 1 002

NOTA DINAS

Semarang, 21 Desember 2017

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Efektivitas Penggunaan Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Kelas X di MA Hidayatus Syubban Terhadap Hasil Belajar Siswa
Nama : **Daniah Syafa'ati**
NIM : 133611011
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Pembimbing II,



H. Jasuri, M.S.I

NIP. 196710141994031 005

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODUL FISIKA BERBASIS INTEGRASI
SAINS DAN ISLAM PADA MATERI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK
KELAS X DI MA HIDAYATUS SYUBBAN TERHADAP HASIL BELAJAR
SISWA**

ABSTRAK

Oleh : Daniah Syafa'ati

NIM : 133611011

Mata pelajaran Fisika saat ini seakan berdiri sendiri tanpa dikaitkan dengan pengetahuan agama, menjadikan rendahnya minat siswa terhadap mata pelajaran fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam terhadap hasil belajar kognitif siswa dan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol siswa MA Hidayatus Syubban kelas X materi gelombang elektromagnetik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, metode eksperimen dan rancangan penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik sampling jenuh. Variabel penelitian meliputi variabel bebas yaitu modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik dan variabel terikat yaitu hasil belajar kognitif siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode tes, metode dokumentasi dan wawancara. Data hasil *pretest* digunakan untuk menguji normalitas dan homogenitas, sedangkan data *posttest* digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik efektif digunakan terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas X MA Hidayatus Syubban dengan $t_{hitung} = 11,87 > t_{tabel} = 2,05$, maka H_a diterima, dengan peningkatan hasil belajar sebesar 58%. Dan terdapat perbedaan hasil belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan $t_{hitung} = 2,49 > t_{tabel} = 1,67$ maka H_a diterima.

Kata kunci : Fisika, Integrasi Sains dan Islam, Hasil Belajar

TRANSLITERASI

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

No	Arab	Latin	No	Arab	Latin
1	ا	a	16	ط	t}
2	ب	b	17	ظ	z}
3	ت	t	18	ع	‘
4	ث	s\	19	غ	g
5	ج	j	20	ف	f
6	ح	h}	21	ق	q
7	خ	kh	22	ك	k
8	د	d	23	ل	l
9	ذ	z\	24	م	m
10	ر	r	25	ن	n
11	ز	z	26	و	w
12	س	s	27	ه	h
13	ش	sy	28	ء	‘
14	ص	s}	29	ي	y
15	ض	d}			

Bacaan Madd:

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong:

au = اَوْ

ai = اَيَّ

iy = اِيَّ

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *robbil 'alamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT Sang Pencipta seluruh alam yang telah menganugerahkan rahmat-Nya kepada kita semua. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad Saw. Berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Kelas X di MA Hidayatus Syubban Terhadap Hasil Belajar Siswa” Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan program Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Dalam proses penelitian skripsi banyak kesulitan yang dihadapi peneliti. Akan tetapi kesulitan ini dapat teratasi dengan bantuan, bimbingan, motivasi, do’a dan peran serta dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Muhibin, M.Ag., selaku rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ruswan, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan izin penelitian.
4. Bapak Edi Daenuri Anwar, M. Si., selaku Pembimbing I dan Bapak H. Jasuri. M.S.I., selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta dengan tekun dan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
5. Segenap dosen dan staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. H. Moh. Shohib, M.Pd.I., selaku kepala Madrasah Aliyah Hidayatus Syubban yang telah memberikan izin dan mempermudah jalannya penelitian.
7. Ibu Mutawadhiah, S.Pd., selaku guru Fisika, Para Guru dan staf di MA Hidayatus Syubban yang telah membantu peneliti dalam pelaksanaan penelitian.
8. Adik-adik siswa kelas XI IPA, XA dan XB yang telah berpartisipasi dalam penelitian.
9. Bapak Suparman dan Ibu Parsiyem selaku orang tua peneliti, yang telah memberikan segalanya baik do’a, dukungan, cinta, kasih sayang yang tidak dapat tergantikan dengan apapun. Adikku tercinta Takhiyatul Firda yang selalu menjadi pendengar yang baik, selalu memberikan motivasi dan do’a sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Naila, Muna, Yessi sahabat yang selalu membantu, memberi dukungan dan do’a.
11. Sahabat-sahabatku dari keluarga pendidikan Fisika 2013A yang saling memotivasi, mendo’akan dan memberikan kenangan terindah.
12. Teman-teman PPL MTs NU Sunan Katong Kaliwungu Kendal untuk persahabatan, kasih sayang, bantuan, semangat dan do’a.
13. Teman-teman KKN Posko 5 Desa Tegalarum Kec. Mranggen Kab. Demak, terimakasih untuk bantuan, semangat dan do’anya.

14. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dukungan serta bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan peneliti guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Dengan segala keterbatasan, peneliti berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat. Aamiin.

Semarang, 21 Desember 2017

Peneliti,

Daniah Syafa'ati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4

BAB II : LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori	6
1. Modul	6
2. Integrasi Sains dan Islam	8
3. Hasil Belajar	13
4. Gelombang Elektromagnetik	15
B. Kajian Pustaka	29
C. Rumusan Hipotesis	30

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian	31
B. Tempat dan Waktu Penelitian	31
C. Populasi dan Sampel Penelitian	31

D. Variabel dan Indikator Penelitian	32
E. Teknik Pengumpulan Data	33
F. Teknik Analisis Data	34

BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data	42
B. Analisis Data	53
C. Keterbatasan Penelitian	56

BAB V : PENUTUP

A. Simpulan.....	61
B. Saran	61

Daftar Pustaka

Lampiran

Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Empat Persamaan Maxwell	19
Tabel 2.2	Pengukuran Laju Cahaya	23
Tabel 2.3	Pengelompokan Gelombang Radio	26
Tabel 3.1	Desain Penelitian Eksperimen	31
Tabel 4.1	Hasil Penilaian Bahan Ajar Fisika	42
Tabel 4.2	Hasil Revisi Bahan Ajar Fisika	43
Tabel 4.3	Analisis Ayat Al-Qur'an	45
Tabel 4.4	Kategori Penilaian Kelayakan Modul	46
Tabel 4.5	Hasil Penilaian Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam	46
Tabel 4.6	Kisi-Kisi Instrumen Soal	47
Tabel 4.7	Hasil Analisis Validitas Soal	48
Tabel 4.8	Presentase Indeks Kesukaran	49
Tabel 4.9	Presentase Daya Pembeda	49
Tabel 4.10	Hasil Nilai <i>Pretest</i> Kelas XA dan XB	49
Tabel 4.11	Deskripsi Data Rata-Rata Nilai <i>Pretest</i> Kelas XA dan XB	50
Tabel 4.12	Hasil Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	51
Tabel 4.13	Deskripsi Data Rata-Rata Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	51
Tabel 4.14	Uji Normalitas	52
Tabel 4.15	Uji Homogenitas	52
Tabel 4.16	Hasil Perhitungan Uji t Sampel Berpasangan	55
Tabel 4.17	Hasil Perhitungan Uji t Sampel Bebas	55
Tabel 4.18	Hasil Uji <i>Gain</i>	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Perubahan medan magnet yang dapat menghasilkan gelombang elektromagnetik	20
Gambar 2.2	Arah perambatan gelombang elektromagnetik	21
Gambar 2.3	Diagram skematik peralatan Hertz untuk membangkitkan dan mendeteksi gelombang elektromagnetik	24
Gambar 2.4	Spektrum Gelombang Elektromagnetik	25
Gambar 4.1	Diagram Nilai <i>Pretest</i>	50
Gambar 4.2	Diagram Nilai <i>Posttest</i>	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Penunjukan Pembimbing
Lampiran 2	Surat Ijin Penelitian
Lampiran 3	Surat Keterangan Penelitian
Lampiran 4	Hasil Wawancara
Lampiran 5	Daftar Nama Validator
Lampiran 6	Validasi Instrumen
Lampiran 7	Kisi-Kisi Instrumen Validasi
Lampiran 8	Data Validasi Ahli Materi
Lampiran 9	Data Validasi Ahli Media
Lampiran 10	Data Validasi Ahli Integrasi
Lampiran 11	Silabus
Lampiran 12	RPP
Lampiran 13	Soal Uji Coba
Lampiran 14	Kisi-Kisi Soal Uji Coba
Lampiran 15	Tabel Kisi-Kisi Instrumen
Lampiran 16	Validitas Soal Uji Coba
Lampiran 17	Uji Reliabilitas
Lampiran 18	Indeks Kesukaran
Lampiran 19	Daya Pembeda
Lampiran 20	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>
Lampiran 21	Kunci Jawaban
Lampiran 22	Nilai <i>Pretest</i>
Lampiran 23	Nilai <i>Posttest</i>
Lampiran 24	Uji Normalitas
Lampiran 25	Uji Homogenitas
Lampiran 26	Uji Kesamaan Rata-Rata
Lampiran 27	Uji Hipotesis
Lampiran 28	Uji Gain
Lampiran 29	Tabel Kritik Uji t
Lampiran 30	Tabel Nilai Kritis L untuk Uji Liliefors
Lampiran 31	Tabel Nilai r Product Moment
Lampiran 32	Tabel Nilai Distribusi Nilai F
Lampiran 33	Foto Kegiatan Penelitian
Lampiran 34	Modul Fisika

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengamatannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Oleh karena itu belajar berlangsung dengan aktif dan integratif dengan menggunakan berbagai bentuk perbuatan untuk mencapai suatu tujuan, semua aktifitas dan prestasi hidup manusia tidak lain adalah hasil dari proses belajar (Slameto, 2010). Belajar dapat membawa perubahan bagi seseorang, baik perubahan pengetahuan, sikap, maupun ketrampilan. Dengan perubahan hasil belajar tersebut, membantu orang untuk dapat memecahkan permasalahan dalam hidupnya serta dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Perubahan-perubahan hasil belajar tersebut dapat berubah ke arah yang positif (Baharuddin, 2010). Oleh karena itu belajar berlangsung dengan aktif dan integratif dengan menggunakan berbagai bentuk perbuatan untuk mencapai suatu tujuan, semua aktivitas dan prestasi hidup manusia tidak lain adalah hasil dari proses belajar (Hamalik, 2016).

Dalam Peraturan Menteri Agama Republik Indonesia nomor 60 tahun 2005, menjelaskan bahwa Madrasah adalah satuan pendidikan formal dalam binaan Menteri Agama yang menyelenggarakan pendidikan umum dan kejuruan dengan kekhasan agama Islam yang mencakup Raudhatul Athfal, Madrasah Ibtidaiyah, Madrasah Tsanawiyah, Madrasah Aliyah dan Madrasah Aliyah Kejuruan (e-dokumen.kemenag.go.id diakses 14 September 2017). Madrasah diharapkan mampu menjadi wadah untuk *mengexplore* antara ilmu umum dengan ilmu agama, sehingga peserta didik akan mendapat satu kesatuan ilmu yang utuh. Namun, saat ini masih terjadi dikotomi dalam dunia pendidikan yang memisahkan antara ilmu agama dan umum.

Fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam, seperti ukuran benda, gaya, cahaya atau sinar, bunyi, listrik dan magnet, dan lain-lainnya. Semua gejala ini adalah bentuk dari energi. Maka, dapat dikatakan, Fisika adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara materi dan

energi (Mulyono dan Abtokhi, 2006). Fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang mencakup bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat dan teori serta metodologi keilmuan. Fisika adalah ilmu yang terbentuk melalui prosedur baku atau biasa disebut sebagai metode ilmiah. Pembelajaran fisika bukan hanya tentang pengaplikasian rumus, akan tetapi bertujuan agar siswa mampu menguasai konsep-konsep fisika dan saling keterkaitannya serta mampu menggunakan metode ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya sehingga lebih menyadari keagungan Tuhan Yang Maha Esa. Pembelajaran fisika membantu peserta didik untuk mengembangkan diri menjadi individu yang memiliki sikap ilmiah, mampu memproses fenomena dan pengetahuan yang diperoleh serta mampu memahami bagaimana fenomena-fenomena yang ada disekitarnya bekerja (Mundilarto, 2002).

Fisika sebagai bagian dari sains dikembangkan berlandaskan pemikiran bahwa Al-Qur'an adalah sumber dari segala sumber ilmu pengetahuan. Al- Qur'an juga menjamin kebenaran ilmu yang bersumber darinya. Berlandaskan hal ini, maka pencarian kebenaran dalam bidang fisika, tidak hanya terbatas melalui kebenaran ilmiah saja, melainkan juga digali dari sumber kebenaran yang lebih lengkap atau komprehensif. Dalam hal ini antara ilmu dan agama dilihat dan difungsikan secara padu, selain bersama-sama untuk menggali kebenaran, masing-masing juga bersifat komplementer (Mulyono dan Abtokhi, 2006). Sebenarnya banyak sekali nilai-nilai spiritual yang dapat ditanamkan dalam pembelajaran fisika karena banyak konsep dan konten fisika yang erat kaitannya dengan nilai-nilai Islam untuk meningkatkan pengetahuan sekaligus ketaqwaan kepada Allah SWT.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti pada 3 madrasah di daerah Semarang Timur yaitu: MAN 2 Semarang, MA Infarul Ghoiy dan MA Hidayatus Syubban, bahwa konsep integrasi sains dan Islam pada mata pelajaran fisika belum sepenuhnya diterapkan dalam proses pembelajaran di madrasah. Hal ini menunjukkan masih terjadi dikotomi dalam dunia pendidikan yang memisahkan antara ilmu agama dan umum.

Madrasah Aliyah Hidayatus Syubban merupakan salah satu lembaga pendidikan formal yang mengajarkan ilmu agama dan ilmu umum, termasuk fisika. Madrasah ini diharapkan mampu menjadi wadah untuk mengeksplorasi ilmu pengetahuan dengan berbasis ilmu keislaman. Akan tetapi, dasar dari eksplorasi ilmu pengetahuan diletakkan pada tempat yang tidak proporsional dan terpisah menjadi rumpun ilmu yang berdiri sendiri. Hal ini terlihat dalam proses pembelajaran, penyampaian materi pelajaran fisika belum terintegrasi dengan Al-Qur'an. Kajian ilmu fisika masih dianggap berdiri sendiri yang pembahasannya hanya sebatas jagat alam raya yang dibuktikan dengan eksperimen dan pengukuran, tanpa memperhatikan Al-Qur'an sebagai kitab suci yang banyak menginformasikan tentang petunjuk dalam mengeksplorasi ilmu pengetahuan. Hal ini menjadikan rendahnya minat siswa pada mata pelajaran Fisika dibandingkan dengan minat siswa ketika mengikuti pembelajaran keagamaan.

Rendahnya minat siswa terhadap mata pelajaran fisika yang dianggap sulit, berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Disisi lain dengan keterbatasan kapasitas keilmuan menjadi kendala tersendiri bagi guru, ketika harus menyampaikan materi fisika yang diintegrasikan dengan Al-Qur'an tanpa adanya buku pegangan. Ilmu fisika adalah ilmu yang penting dalam aspek kehidupan, dengan mempelajarinya juga dapat membantu dalam memahami Al-Qur'an, karena di dalam Al-Qur'an juga membicarakan prinsip-prinsip fisika. Al-Qur'an bukanlah kitab sains, tetapi ia memberikan pengetahuan tentang prinsip-prinsip sains, yang selalu dikaitkan dengan pengetahuan metafisik dan spiritual (Bakar, 1994).

Dengan adanya modul fisika yang terintegrasi Sains dan Islam dapat dijadikan salah satu langkah untuk menghapus dikotomi dalam pendidikan, dan diharapkan siswa dapat lebih memahami keterkaitan antara ilmu pengetahuan dan ilmu agama, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Untuk itu peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Efektivitas Penggunaan Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Kelas X di MA Hidayatus Syubban Terhadap Hasil Belajar Siswa”**

B. Rumusan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada efektivitas penggunaan modul fisika berbasis sains dan islam terhadap hasil belajar siswa. Oleh sebab itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Seberapa efektif penggunaan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam terhadap hasil belajar kognitif siswa?
2. Adakah perbedaan hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol siswa MA Hidayatus Syubban kelas X materi gelombang elektromagnetik?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah penelitian yang telah dirumuskan, maka tujuan dari adanya pengaruh penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis integrasi sains dan Islam adalah:

- a. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam terhadap hasil belajar kognitif siswa.
- b. Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol siswa MA Hidayatus Syubban kelas X materi gelombang elektromagnetik.

2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan banyak manfaat bagi semua pihak yang terlibat dalam proses pembelajaran Fisika, antara lain:

a. Bagi Peserta Didik

- 1) Dapat digunakan sebagai sumber belajar untuk mempermudah dalam mempelajari materi gelombang elektromagnetik sehingga dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.
- 2) Dapat meningkatkan ketaqwaan dan memperbaiki moralitas lewat pesan keislaman.

b. Bagi Guru

- 1) Dapat digunakan sebagai sumber belajar dan pelengkap acuan guru dalam proses pembelajaran fisika utamanya materi gelombang elektromagnetik

2) Dapat memotivasi guru untuk memberikan wawasan secara lebih luas terkait hubungan atau integrasi antara Sains dan Islam.

c. Bagi Sekolah

Dapat menjadi pertimbangan untuk meningkatkan mutu pembelajaran di sekolah atau instansi lainnya yang berkaitan dengan penerapan buku ajar dalam pembelajaran di sekolah sehingga diharapkan dapat memajukan kualitas pendidikan.

d. Bagi Peneliti

Menambah pengalaman dalam bidang penelitian pendidikan dan pengetahuan mengenai perangkat pembelajaran yang tepat dalam proses pembelajaran.

e. Bagi Peneliti Lain

Dapat digunakan sebagai kajian dan bahan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Modul

a. Pengertian Modul

Menurut Abdul Majid, modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Prastowo, 2014). Sementara dalam pandangan lainnya, modul dimaknai sebagai seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga penggunaannya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator atau guru. Dengan demikian, maka sebuah modul harus dapat dijadikan sebagai bahan ajar sebagai pengganti fungsi guru. Jika guru mempunyai fungsi menjelaskan sesuatu maka modul harus mampu menjelaskan sesuatu dengan bahasa yang mudah diterima siswa sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya (Depdiknas, 2008).

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, modul adalah kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari siswa dengan bantuan yang minimal dari guru atau dosen pembimbing, meliputi: perencanaan tujuan yang akan dicapai secara jelas, penyediaan materi pembelajaran, alat yang dibutuhkan, serta alat untuk penilai, dan mengukur keberhasilan siswa dalam penyelesaian pelajaran (Prastowo, 2014).

Hal senada dikemukakan oleh Vembrianto bahwa yang dimaksud modul adalah "Satu unit program kegiatan belajar mengajar terkecil yang secara terperinci menggariskan mengenai (Vembriarto, 1985): pertama, tujuan instruksional umum yang akan ditunjang pencapaiannya; kedua, topik yang akan dijadikan pangkal proses belajar mengajar; ketiga, tujuan instruksional khusus yang akan dicapai siswa; keempat, pokok-pokok materi yang akan dipelajari dan diajarkan; kelima, kedudukan dan fungsi satuan (modul) dalam kesatuan yang lebih luas; keenam, pokok-pokok materi yang akan dipelajari dan diajarkan; ketujuh, alat-alat dan sumber yang akan dipakai; kedelapan, kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan; kesembilan, lembaran kerja yang harus

diisi anak; kesepuluh program evaluasi yang akan dilaksanakan selama berjalannya proses belajar ini.

Dari beberapa penjelasan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa modul pada dasarnya merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari guru. Kemudian dengan modul, siswa juga dapat mengukur sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang dibahas pada setiap satuan modul, sehingga jika telah menguasainya, maka mereka dapat melanjutkan pada satu satuan modul tingkat berikutnya. Dan sebaliknya, jika siswa belum mampu maka mereka diminta untuk mengulangi dan mempelajari kembali (Prastowo, 2014).

b. Fungsi, Tujuan dan Kegunaannya

Sebagai salah satu jenis bahan ajar cetak, modul setidaknya memiliki empat fungsi, sebagai berikut (Majid, 2007): pertama, bahan ajar mandiri. Maksudnya, penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk belajar sendiri tanpa tergantung kepada kehadiran pendidik. Kedua, pengganti fungsi pendidik. Maksudnya, sebagai bahan ajar yang mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami siswa. Ketiga, sebagai alat evaluasi. Siswa dituntut dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari. Keempat, sebagai bahan rujukan bagi siswa.

Dilihat dari sisi kegunaannya, modul memiliki empat macam kegunaan dalam proses kegunaan dalam proses pembelajaran, seperti diungkapkan Andriani dan Andi Prastowo, yaitu: pertama, modul sebagai penyedia informasi dasar, karena dalam modul disajikan berbagai materi pokok yang masih bisa dikembangkan lebih lanjut. Kedua, modul sebagai bahan instruksi atau petunjuk bagi siswa. Dan, ketiga, modul sebagai bahan pelengkap dengan ilustrasi dan foto yang komunikatif. Kegunaan lainnya, keempat, yaitu modul bisa menjadi petunjuk mengajar yang

efektif bagi pendidik dan menjadi bahan untuk berlatih siswa dalam melakukan penilaian sendiri.

c. Unsur-unsur Modul

Untuk membuat modul yang baik dan benar, maka salah satu hal terpenting yang harus dimengerti adalah struktur bahan ajar. Secara teknis, modul tersusun dalam empat unsur sebagai berikut (Prastowo, 2011):

- 1) Judul Modul. Judul ini berisi tentang nama modul dari suatu mata kuliah tertentu.
- 2) Petunjuk Umum. Unsur ini memuat penjelasan tentang langkah-langkah yang akan ditempuh dalam pembelajaran, sebagai berikut: pertama, kompetensi dasar; kedua, pokok bahasan; ketiga, indikator pencapaian; keempat, referensi (diisi petunjuk dosen tentang buku-buku referensi yang digunakan); kelima, strategi pembelajaran; keenam, menjelaskan pendekatan, metode langkah yang digunakan dalam proses pembelajaran; ketujuh, lembar kegiatan pembelajaran; kedelapan, petunjuk bagi mahasiswa untuk memahami langkah-langkah dan materi perkuliahan; dan kesembilan, evaluasi.
- 3) Materi Modul. Berisi penjelasan secara rinci tentang materi yang dikuliahkan pada setiap pertemuan.
- 4) Evaluasi Semester. Evaluasi terdiri dari tengah dan akhir semester dengan tujuan untuk mengukur kompetensi mahasiswa sesuai materi kuliah yang diberikan.

2. Integrasi Sains dan Islam

a. Pengertian integrasi sains dan islam

Kata integrasi memiliki pengertian penyatuan hingga menjadi kesatuan yang utuh dan bulat. Integrasi disini bukan hanya sekedar memberikan ilmu agama dan umum secara bersama-sama tanpa dikaitkan satu sama lain, sehingga pemberian bekal ilmu dan agama tersebut tidak memberikan pemahaman yang utuh dan komprehensif pada peserta didik. Dalam konteks ini yang diharapkan adalah integrasi sains dan Islam dalam rangka memberikan pengertian secara utuh

kepada peserta didik tentang materi pembelajaran agama yang disampaikan tanpa mengesampingkan fakta-fakta ilmu pengetahuan dan teknologi (sains) (Rusdiana, 2014).

Kata sains berasal dari kata latin *scientia* yang berarti saya tahu. Dalam bahasa inggris kata *science* mula-mula berarti pengetahuan, akan tetapi sekarang apabila orang berkata sains, maka pada umumnya yang dimaksud ialah *natural sciences* yang berarti dalam bahasa Indonesia disebut Ilmu Pengetahuan Alam. Baiquni mendefinisikan bahwa sains sebagai himpunan pengetahuan manusia tentang alam yang disimpulkan secara rasional dari hasil analisis terhadap data-data pengukuran yang diperoleh melalui observasi pada fenomena alam.

Kata Islam berasal dari *إسلامًا* yang berarti penyerahan diri. Secara epistemologis, agama Islam merupakan kepercayaan diri kepada Allah, dengan menyatakan diri dalam peribadatan yang membentuk taqwa berdasarkan Al-Qur'an dan al-Hadist (Mukhlas, 2006). Sedangkan ilmu agama Islam adalah ilmu yang berbasiskan pada wahyu, hadist nabi, penalaran dan fakta sejarah yang sudah berkembang demikian pesat (Nata, 2011).

Jadi integrasi sains dan Islam adalah memadukan antara ilmu sains dan ilmu agama, dengan meletakkan prinsip-prinsip tauhid sebagai landasan epistemologi ilmu pengetahuan (Mufidah, 2005).

b. Urgensi integrasi sains dan Islam

Perkembangan yang amat pesat memunculkan kemajuan teknologi yang sangat maju sehingga manusia dapat merasakan berbagai kemudahan dan kenikmatan hidup. Hanya saja, kemajuan yang dimaksud tidak merata diberbagai belahan bumi sehingga kualitas hidup manusia tidak merata.

Kemajuan ilmu sepertinya tidak selalu diiringi dengan kesadaran akan nilai-nilai kemanusiaan yang tinggi. Masyarakat di negara maju cenderung bersifat materialistis, individualis, dan lebih longgar dalam menerapkan nilai-nilai moral keagamaan. Untuk itu, integrasi keilmuan diperlukan untuk menata kehidupan yang lebih baik. Ilmu-ilmu yang

mampu mengangkat kualitas hidup manusia secara lahiriah perlu diintegrasikan dengan ilmu-ilmu yang membawa kepada kesejahteraan batin.

Integrasi ilmu tidak memisahkan ilmu pengetahuan dengan nilai-nilai moral religious. Antara ilmu dan etika, moral dan agama adalah satu kesatuan. Tidak ada batas antara ilmu dan amal, dan tidak ada penghalang antara ilmu dan iman. Mencari ilmu merupakan pembuktian dari iman, karena mencari ilmu merupakan bagian dari ibadah. Pengetahuan dipelajari karena keimanan dan ilmu dipelajari karena untuk mencapai ridha Allah (Mukhlas, 2006).

Konsep Integrasi harus diupayakan hingga tingkat epistemologis, jika tidak maka yang terjadi hanya menghimpun dalam ruang yang sama dua entitas yang berjalan sendiri-sendiri. Untuk mencapai tingkat integrasi epistemologis tersebut, integrasi harus diupayakan ada beberapa aspek. *Pertama*, integrasi Ontologis: basis ontologis yang dipilih sangat menentukan corak epistemologis yang dibangunnya. Tidak percayanya seorang ilmuwan terhadap *subject-matter* ilmu (sains) hanya terbatas pada bidang fisik-empiris. Sebaliknya, banyak ilmuwan dan filosof Muslim yang berpandangan bahwa entitas metafisik dan fisik mempunyai status ontologis yang sama kuat. Dengan kepercayaan status ontologis, maka *subject-matter* ilmu tidak hanya terbatas pada bidang fisik-empiris. *Kedua*, integrasi klasifikasi ilmu yang berpadanan dengan struktur dan status ontologis objek-objek ilmunya. Ibn Sina dan al-Farabi sepakat untuk membagi yang ada (*maujuudaad*) ke dalam tiga kategori: (1) objek yang tidak berkaitan dengan materi dan gerak, yang menghasilkan kelompok ilmu metafisika. (2) objek yang berkaitan dengan materi dan gerak, tetapi dapat juga objek tersebut terpisah dari keduanya, yang menghasilkan kelompok ilmu matematika. (3) objek yang berkaitan dengan materi dan gerak, yang menghasilkan ilmu-ilmu alam. *Ketiga*, integrasi Metodologis: integrasi sains dan agama dalam level metodologis yang tentunya dalam aplikasinya berhubungan dengan integrasi ontologis dan klasifikasi ilmu. Metode ilmiah yang dikehendaki para ilmuwan Barat

berbeda dengan para ilmuwan Muslim. Ilmuwan Barat hanya menggunakan metode ilmiahnya dengan observasi yang dapat dijangkau oleh indera manusia. Sedangkan ilmuwan Muslim menggunakan tiga metode: (1) metode observasi atau eksperimen (*tajribi*) seperti ilmuwan Barat, (2) metode demonstratif atau logis (*burhani*) dan (3) metode intuitif (*irfani*) yang masing-masing bersumber pada indera, akal dan hati. Sehingga terdapat perbedaan yang akhirnya menghasilkan hasil yang berbeda (Kartanegara, 2005).

c. Integrasi sains dan Islam sebagai solusi atasi dikotomi

Dikotomi ilmu agama dan non agama pada dasarnya bukan hal yang baru. Islam telah mempunyai tradisi dikotomi lebih dari seribu tahun silam. Hal tersebut telah dikenal dalam karya-karya klasik, seperti yang ditulis Al Ghazali (w. 1111) dan Ibn Khaldun (w. 1406). Kedua tokoh tersebut mengakui validitas dan status ilmiah masing-masing kelompok keilmuan tersebut.

Berbeda dengan dikotomi yang dikenal dalam dunia Islam, sains modern Barat yang sering menganggap rendah status ilmu keagamaan, hal ini ditunjukkan ketika ilmu agama berbicara hal yang ghaib seperti Tuhan, malaikat dan lain-lain. Ilmu agama tidak dapat dikatakan ilmiah karena menurut pandangan sains modern Barat sebuah ilmu dikatakan ilmiah apabila objeknya bersifat empiris. Beberapa problem yang ditimbulkan dari dikotomi tersebut diantaranya: dikotomi dalam sistem pendidikan, kesenjangan sumber ilmu agama dan ilmu umum, dan adanya pembatasan objek-objek ilmu (Kartanegara, 2005).

Terjadinya dikotomi dalam sistem pendidikan di Indonesia sudah terjadi sejak zaman penjajahan. Pada zaman penjajahan terdapat dua sistem pendidikan, yakni sistem pendidikan pesantren dan sistem pendidikan kolonial. Sistem pendidikan pondok pesantren berorientasi pada keakhiratan, sementara ilmu umum dipandang sebagai ilmu yang tidak Islami dan bahkan dihukumi kafir jika mempelajarinya. Sementara pendidikan kolonial hanya mengajarkan ilmu yang berorientasi pada dunia belaka. Dua sistem pendidikan yang dikotomis inilah yang dilihat

oleh KH. Ahmad Dahlan sebagai masalah dari keterpurukan umat Islam, sehingga terjadi jurang pemisah antara lulusan pesantren dan lulusan sekolah Belanda.

Dalam rangka mengatasi dikotomi keilmuan, dapat diupayakan dengan langkah-langkah kurikuler, bagaimana memasukkan sikap hidup keagamaan ke dalam ilmu-ilmu umum. Langkah yang dapat ditempuh yaitu: Pertama, dengan memproduksi bahan ajar bernuansa Islam. Kedua, melakukan penataran guru-guru agar secara profesional keguruan mempunyai kompetensi untuk juga berbicara nilai-nilai Islam dalam mata pelajaran umum yang disampaikan di kelas (Mukhlis, 2006) Ketiga, mengembangkan kurikulum pendidikan di lembaga pendidikan.

Adapun beberapa langkah yang dapat dijadikan acuan ke arah pengembangan kurikulum adalah (Barizi, 2011):

- 1) Memetakan konsep keilmuan dan ke-Islaman. Guru dihimbau untuk menjelajahi konsep-konsep atau tema-tema sains yang ada di dalam Al-Qur'an, kemudian mengklasifikasikan sains yang ada di dalam Al-Qur'an secara sistematis kedalam berbagai disiplin ilmu.
- 2) Memadukan konsep keilmuan dan ke-Islaman (Al-Qur'an). Secara filosofis, integrasi Sains dan Islam adalah suatu bentuk koherensi (perpaduan) antara ilmu-ilmu sains dan Islam. Baik agama maupun sains memiliki kerangka normatif dan sosial historis. Secara normatif, agama maupun sains mengajarkan kepada manusia apa dan bagaimana mengelola dunia dengan baik. Sedangkan sosial-historis, agama maupun sains adalah " sabda Allah" yang ditebarkan kepada manusia agar ia senantiasa memanfaatkan sumber-sumber dunia secara serius dan dinamis.
- 3) Mengelaborasi ayat-ayat Al-Qur'an yang relevan dan saintifik. Konsep integrasi sains dan Islam menyarankan pentingnya Islam (Al-Qur'an dan Hadist) sebagai paradigma dalam berbagai kajian ilmu pengetahuan. Tentu melalui pemahaman ini ayat-ayat Al-Qur'an dan hadist yang berkaitan dengan ilmu meniscayakan untuk dielaborasi secara saintifik sesuai kebutuhan kerja ilmiah sesuai tema atau konsep

ilmu ada masing-masing mata pelajaran. Disini, berarti Islam (dalam Al-Qur'an dan Hadist) tidak sekedar menjadi pelengkap dari kajian ilmiah melainkan harus menjadi pengawal (pembuka bahasan ilmiah) dari setiap kerja sains.

3. Hasil Belajar

a. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu hasil dan belajar. Pengertian hasil menunjuk pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional (Purwanto, 2011). Sedangkan belajar merupakan perubahan dalam tingkah laku yang terjadi melalui pengalaman atau latihan. Perubahan dari tingkah laku dari proses belajar tersebut merupakan hasil belajar yang diperoleh peserta didik.

Dalam kamus psikologi (*Dictionary of Psychology*) disebutkan bahwa belajar memiliki dua definisi. Pertama, belajar memiliki arti suatu proses untuk memperoleh pengetahuan. Kedua, belajar berarti suatu perubahan kemampuan untuk bereaksi yang relatif langgeng sebagai hasil latihan yang diperkuat (Sriyanti, 2013).

Menurut Morgan dalam buku *Introduction to Psychology* (1978) mengemukakan: “ Belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman. Menurut Hilgard dan Bower, dalam buku *Theories of Learning* (1975) mengemukakan “belajar berhubungan dengan perubahan tingkah laku seseorang terhadap sesuatu situasi tertentu yang disebabkan oleh pengalamannya yang berulang-ulang dalam situasi itu, dimana perubahan tingkah laku itu tidak dapat dijelaskan atau dasar kecenderungan respon pembawaan, kematangan atau keadaan-keadaan sesaat seseorang” (Purwanto, 1992). Sedangkan menurut Piaget, belajar adalah sebuah proses interaksi anak didik dengan lingkungan yang selalu mengalami perubahan dan dilakukan secara terus menerus (Nata, 2011).

Dari beberapa pengertian belajar tersebut, belajar merupakan usaha yang dilakukan seseorang untuk mendapatkan suatu perubahan tingkah laku dari interaksi lingkungannya. Dan kita ketahui bahwa orang yang sedang belajar atau menuntut ilmu derajatnya akan diangkat di sisi Allah dengan beberapa derajat. Sebagaimana dalam firman Allah Q.S Al-Mujadilah ayat 11, yang berbunyi (Wahab, 2016):

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ ائْزُزُوا فَانْزُزُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۚ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

“Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antarmu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.”

Adapun hadist Rosulullah SAW yang ditujukan kepada umat untuk terus belajar dan belajar. Dalam hadist Rosulullah yang berbunyi (Ali, 1992):

عَنْ أَنَسٍ قَالَ، قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ (رواه البيهقي و مشكاة)

“Dari Anas berkata bahwa Rosulullah saw, bersabda: “Menuntut ilmu diwajibkan kepada setiap muslim” (HR. Baihaqi-Misykat)

Hasil belajar pada hakikatnya adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Belajar merupakan suatu proses dari seseorang yang berusaha memperoleh suatu bentuk perilaku yang relatif menetap (Abdurrahman, 1999). Jadi hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar (Dimiyati, 2009).

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar banyak jenisnya, tetapi dapat digolongkan menjadi dua golongan, yaitu faktor intern dan

faktor ekstern. Faktor intern adalah faktor yang ada dalam diri individu, sedangkan faktor ekstern adalah faktor yang ada diluar individu (Slameto, 2010).

1) Faktor Intern, meliputi:

a) Faktor jasmani

Yang termasuk kedalam faktor jasmani yaitu faktor kesehatan dan cacat tubuh.

b) Faktor Psikologis. Sekurang-kurangnya ada tujuh faktor yang tergolong ke dalam faktor psikologis, yaitu: inteligensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan dan kesiapan.

c) Faktor kelelahan. Kelelahan pada seseorang dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu kelelahan jasmani dan kelelahan rohani. Kelelahan jasmani terlihat dengan lemah lunglainya tubuh karena terjadi kekacauan substansi sisa pembakaran dalam tubuh, sehingga darah tidak/kurang lancar pada bagian-bagian tertentu. Sedangkan kelelahan rohani dapat dilihat dengan adanya kelesuan dan kebosanan, sehingga minat dan dorongan untuk menghasilkan sesuatu hilang.

2) Faktor Ekstern, meliputi:

a) Faktor keluarga. Siswa yang belajar akan menerima pengaruh dari keluarga berupa: cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua dan latar belakang kebudayaan.

b) Faktor Sekolah. Faktor sekolah yang mempengaruhi belajar mencakup: metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran diatas ukuran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah.

c) Faktor masyarakat. Masyarakat merupakan faktor ekstern yang berpengaruh terhadap belajar siswa. Pengaruh itu terjadi karena keberadaan siswa dalam masyarakat. Faktor ini meliputi:

kegiatan siswa dalam masyarakat, mass media, teman bergaul dan bentuk kehidupan masyarakat.

Faktor-faktor yang telah disebutkan diatas akan berpengaruh terhadap proses belajar mengajar yang berdampak pula terhadap hasil belajar siswa. Oleh karena itu, seorang guru atau pendidik harus memperhatikan faktor-faktor diatas agar hasil belajar yang dicapai oleh siswa dapat maksimal.

Dalam kitab *Ta'limul Muta'allim* karya As Syaikh Az-Zarnujy menjelaskan tentang salah satu sya'ir yang di ciptakan oleh Ali bin Abi Thalib tentang faktor yang mempengaruhi hasil dari belajar (ilmu), yaitu (Az-Zarnujy, 2010):

لَا لِاتَّئَالَ الْعِلْمَ إِلَّا بِسِتَّةٍ سَأُنبِّئُكَ عَنْ جَمْعِهَا بِبَيِّنٍ
 ذِكَاةٍ وَحِرْصٍ وَاصْطِبَارٍ وَبُلْعَةٍ وَإِرْشَادٍ أَسْتَاذٍ وَطُولَ زَمَانٍ

“ingat-ingatlah kamu tidak akan mendapatkan ilmu kecuali memenuhi enam persyaratan. Yang akan saya sampaikan ke enam syarat tersebut dengan jelas berikut ini. 1. Kecerdasan akal, 2. Antusias terhadap ilmu, 3. Sabar dan teguh, 4. Biaya yang mencukupi, 5. Petunjuk guru yang benar, 6. Waktu belajar yang cukup panjang”

Seringkali seorang siswa mendapat kesulitan saat menuntut ilmu, sehingga berpengaruh terhadap hasil belajarnya, akan tetapi kita tidak boleh menyerah, karena Allah telah memberi janji bahwa dibalik kesulitan, pasti ada jalan keluar yang begitu dekat. Sebagaimana firman Allah QS Al-Insyiroh ayat 5-8 yang artinya (Wahab, 2016): *“karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”*

c. Indikator hasil belajar

Tercapainya tujuan pendidikan dapat dilihat dari keberhasilan hasil belajar siswa. Hasil belajar memiliki sasaran berupa aspek-aspek yang terkandung dalam tujuan. Aspek tujuan pendidikan hasil belajar siswa secara umum dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yakni: aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

1) Aspek Kognitif

Tujuan aspek kognitif berhubungan dengan ingatan atau pengenalan terhadap pengetahuan dan informasi, serta pengembangan kemampuan intelektual. Penggolongan tujuan aspek kognitif oleh Bloom, mengemukakan adanya enam tingkat yaitu (Dimiyati, 2009):

- a) Pengetahuan, berupa pengetahuan dan pengingatan kembali terhadap pengetahuan tentang fakta, istilah dan prinsip. Siswa diminta untuk mengingat kembali satu atau lebih fakta-fakta yang sederhana.
- b) Pemahaman, berupa kemampuan memahami/ mengerti tentang isi pelajaran yang dipelajari tanpa perlu menghubungkannya dengan isi pelajaran yang lainnya. Dalam pemahaman, siswa diminta untuk membuktikan bahwa ia memahami hubungan yang sederhana diantara fakta-fakta atau konsep.
- c) Penerapan, merupakan kemampuan menggunakan generalisasi atau abstraksi lainnya yang sesuai dalam situasi. Dalam hal ini, siswa dituntut memiliki kemampuan untuk memilih/ menyeleksi suatu abstraksi tertentu(konsep, hukum, dalil, aturan, gagasan, cara) secara tepat untuk diterapkan dalam situasi baru dan menerapkannya secara benar.
- d) Analisis, merupakan kemampuan menjabarkan isi pelajaran ke bagian-bagian yang menjadi unsur pokok. Siswa diminta untuk menganalisis hubungan atau situasi yang kompleks atau konsep-konsep dasar.
- e) Sintesis, merupakan kemampuan menggabungkan unsur-unsur pokok ke dalam struktur yang baru. Dapat dikatakan bahwa dengan soal sintesis siswa diminta untuk melakukan generalisasi.
- f) Evaluasi, merupakan kemampuan menilai isi pelajaran untuk suatu maksud atau tujuan tertentu. Siswa mampu menerapkan pengetahuan dan kemampuan yang telah dimiliki untuk menilai sesuatu kasus yang diajukan oleh penyusun soal.

2) Aspek afektif

Tujuan aspek afektif berhubungan dengan hierarki perhatian, sikap, penghargaan, nilai, perasaan dan emosi. Kratwohl, Bloom dan Masia mengemukakan terdapat lima tingkatan aspek tujuan afektif, yaitu: menerima, merespon, menilai, mengorganisasi dan karakterisasi (Dimiyati, 2009).

3) Aspek Psikomotorik

Tujuan aspek psikomotorik berhubungan dengan keterampilan motorik, manipulasi benda atau kegiatan yang memerlukan koordinasi saraf dan koordinasi badan. Kibler, Barket dan Miles mengemukakan tingkatan aspek tujuan psikomotorik, yaitu: gerakan tubuh yang mencolok, ketepatan gerakan yang dikoordinasikan, perangkat komunikasi non verbal dan kemampuan berbicara (Dimiyati, 2009).

Dalam kegiatan belajar mengajar, aspek kognitif merupakan aspek yang paling menonjol dan dapat dilihat langsung dari hasil tes siswa. Guru dapat memasukkan unsur yang ada pada aspek kognitif dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada siswa, sehingga siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Namun, bukan hanya aspek kognitif saja yang perlu diperhatikan, melainkan aspek afektif dan psikomotorik siswa juga perlu diperhatikan. Guru dapat mengetahui aspek afektif dan psikomotorik siswa dari segi sikap dan keterampilan siswa selama kegiatan belajar mengajar.

4) Gelombang elektromagnetik

a) Terjadinya Gelombang Elektromagnetik

Pengembangan teori elektromagnetik di awal abad ke 19 oleh Oersted, Ampere dan yang lainnya tidak dibuat dalam konteks medan listrik dan magnet. Gagasan mengenai medan yang dikemukakan oleh Faraday dan tidak digunakan secara umum hingga akhirnya Maxwell menunjukkan bahwa fenomena listrik dan magnet dapat digambarkan dengan menggunakan empat persamaan yang melibatkan medan listrik dan medan magnet. Persamaan Maxwell merupakan persamaan dasar

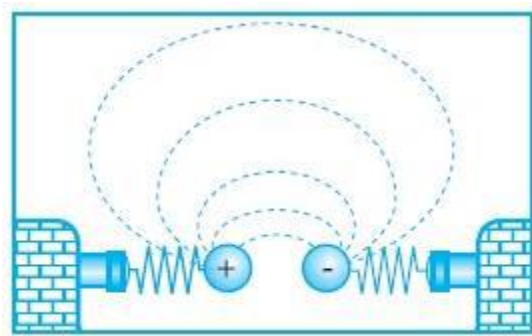
untuk elektromagnet. Persamaan ini terdiri dari (Halliday dan Resnick, 1978):

Tabel 2.1 Empat Persamaan Maxwell

No	Nama	Bentuk Integral	Bentuk Differensial	Menjelaskan	Eksperimen Penting
1	Hukum Coulomb atau Hukum Gauss untuk Listrik	$\epsilon_0 \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = q$	$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{q}{\epsilon_0}$ Jika tidak ada sumber muatan listrik $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = 0$	Muatan dan medan listrik	Muatan sejenis tolak menolak dan muatan tak sejenis tarik menarik, menurut kuadrat balik jarak pemisah muatan
2	Hukum Gauss untuk magnet	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$	$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$	Medan Magnet	Menerangkan tidak adanya monopol magnetik (kutub magnet tunggal)
3	Hukum Induksi Faraday	$\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$	$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$	Medan listrik dihasilkan melalui perubahan medan magnet	Sebuah magnet batang, yang didorongkan melalui simpul kawat tertutup, menimbulkan arus didalam simpul.
4	Hukum Ampere (yang diperluas oleh Maxwell)	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 \left(\epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt} + i \right)$	$\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$	Efek magnetik dari medan listrik yang berubah-ubah	Sebuah arus di dalam kawat akan menimbulkan medan magnet didekat kawat

Jika perubahan medan magnet menghasilkan medan listrik, seperti dinyatakan oleh hukum Faraday, maka hal sebaliknya bisa juga terjadi yaitu perubahan medan listrik menghasilkan medan magnet, ini merupakan hipotesis Maxwell.

Hipotesis Maxwell dapat dijelaskan melalui serangkaian dua bola isolator bermuatan listrik tak sejenis yang digetarkan pada pegas untuk menimbulkan perubahan medan listrik dan medan magnetik sehingga dipancarkan gelombang elektromagnetik, seperti tampak Gambar 2.1. (Supiyanto, 2006).

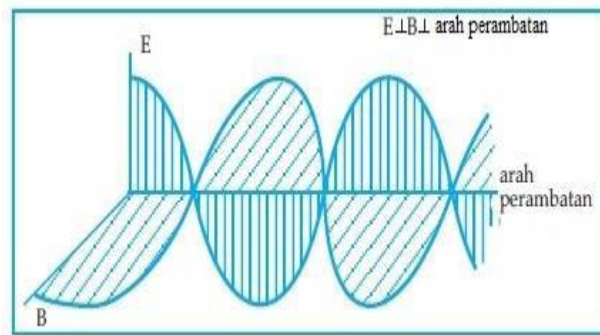


Gambar 2.1 perubahan medan magnet yang dapat menghasilkan gelombang elektromagnetik

Jika perubahan medan magnet menghasilkan medan listrik, medan listrik yang dihasilkan itu juga akan berubah-ubah. Perubahan medan listrik, dalam bentuk kebalikannya, menghasilkan medan magnet yang akan berubah-ubah dan kembali menghasilkan medan listrik yang berubah-ubah, dan seterusnya. (Douglas, 2001).

b) Bentuk gelombang elektromagnetik

Bila melihat perambatan medan listrik dan medan magnetik pada satu arah saja, maka medan listrik dan medan magnet pada setiap titik akan saling tegak lurus dan tegak lurus terhadap arah rambat gelombang. Oleh karena itu, gelombang elektromagnetik adalah gelombang transversal, karena dapat merambat melalui ruang hampa (Douglas, 2001).



Gambar 2.2 arah perambatan gelombang elektromagnetik. E selalu tegak lurus terhadap B dan keduanya tegak lurus terhadap arah rambatannya

c) Perhitungan cepat rambat gelombang elektromagnetik

Selain mengemukakan hipotesis tentang terjadinya gelombang elektromagnetik, Maxwell juga berhasil menghitung cepat rambat gelombang elektromagnetik dalam vakum c .

Sebelum adanya teori persamaan Maxwell tentang gelombang elektromagnetik, suatu medan \vec{E} dapat ditemukan tanpa disertai medan \vec{B} , misalnya dalam hal kapasitor bermuatan q , begitu pula penghantar yang dilalui arus I yang membentuk medan \vec{B} tanpa medan \vec{E} . Akan tetapi, medan-medan yang berubah terhadap waktu menjadikan medan \vec{B} tak mungkin ada tanpa medan \vec{E} , demikian pula medan \vec{E} tak mungkin ada tanpa medan \vec{B} . Walaupun ada banyak informasi mengenai teori medan statis, namun hanya medan yang berubah terhadap waktu yang merupakan teori gelombang elektromagnetik (Edminister, 1997).

Melalui persamaan Maxwell, dapat diketahui medan listrik \vec{E} dan medan magnet \vec{B} adalah gelombang. Untuk membuktikan bahwa medan listrik \vec{E} dan medan magnet \vec{B} adalah gelombang, yaitu dengan diferensiasi persamaan Maxwell nomor 3 dan nomor 4 pada tabel 2.1 dengan operator $\vec{\nabla} \times$ menghasilkan persamaan berikut (Tjia, 1994):

$$\vec{\nabla} \times (\vec{\nabla} \times \vec{E}) = \vec{\nabla} \times \left(-\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial}{\partial t} (\vec{\nabla} \times \vec{B})$$

Dengan identitas vector

$$\vec{\nabla} \times \vec{\nabla} \times \vec{E} = \vec{\nabla}(\vec{\nabla} \cdot \vec{E}) - \vec{\nabla}^2 \vec{E}$$

Persamaan tersebut menjadi

$$\begin{aligned} \vec{\nabla}(\vec{\nabla} \cdot \vec{E}) - \vec{\nabla}^2 \vec{E} \\ = -\frac{\partial}{\partial t} (\vec{\nabla} \times \vec{B}) \end{aligned}$$

$$0 - \vec{\nabla}^2 \vec{E} = -\frac{\partial}{\partial t} \left(\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right)$$

$$\vec{\nabla}^2 \vec{E} = \frac{\partial}{\partial t} \left(\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right)$$

$$\vec{\nabla}^2 \vec{E} = \mu_0 \epsilon_0 \left(\frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} \right)$$

$$\vec{\nabla}^2 \vec{E} - \mu_0 \epsilon_0 \left(\frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} \right) = 0$$

$$\vec{\nabla}^2 \vec{E} - \frac{1}{v^2} \left(\frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} \right) = 0$$

Atau dapat dituliskan

$$\frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial x^2} - \frac{1}{v^2} \left(\frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} \right) = 0 \quad (2.1)$$

$$\vec{\nabla} \times (\vec{\nabla} \times \vec{B}) = \vec{\nabla} \times \left(\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial}{\partial t} (\vec{\nabla} \times \vec{E})$$

Dengan identitas vector

$$\vec{\nabla} \times \vec{\nabla} \times \vec{B} = \vec{\nabla}(\vec{\nabla} \cdot \vec{B}) - \vec{\nabla}^2 \vec{B}$$

Persamaan tersebut menjadi

$$\begin{aligned} \vec{\nabla}(\vec{\nabla} \cdot \vec{B}) - \vec{\nabla}^2 \vec{B} \\ = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial}{\partial t} (\vec{\nabla} \times \vec{E}) \end{aligned}$$

$$0 - \vec{\nabla}^2 \vec{B} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial}{\partial t} \left(-\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right)$$

$$\vec{\nabla}^2 \vec{B} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2}$$

$$\vec{\nabla}^2 \vec{B} = \mu_0 \epsilon_0 \left(\frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} \right)$$

$$\vec{\nabla}^2 \vec{B} - \mu_0 \epsilon_0 \left(\frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} \right) = 0$$

$$\vec{\nabla}^2 \vec{B} - \frac{1}{v^2} \left(\frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} \right) = 0$$

Atau dapat dituliskan

$$\frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial x^2} - \frac{1}{v^2} \left(\frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} \right) = 0 \quad (2.2)$$

Persamaan 2.1 dan persamaan 2.2 merupakan persamaan gelombang, yaitu:

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} - \frac{1}{v^2} \left(\frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} \right) = 0$$

Maka, dapat disimpulkan bahwa medan listrik \vec{E} dan medan magnet \vec{B} merupakan gelombang. Dengan nilai v ,

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$$

Jika $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}$ dan $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C/Nm}^2$ maka diperoleh:

$$v = \frac{1}{\sqrt{(4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am})(8,85 \times 10^{-12} \text{ C/Nm}^2)}}$$

$$v = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s} \quad 2.3$$

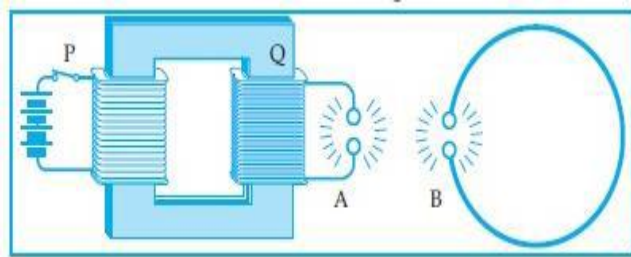
Hasil perhitungan cepat rambat gelombang elektromagnetik dalam vakum ini tepat sama dengan laju cahaya yang telah diukur oleh para ilmuwan, sehingga Maxwell menyimpulkan bahwa cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. Berikut beberapa pengukuran terbaik laju cahaya menurut Froome dan Essen (Gibbs,1997).

Tabel 2.2 Pengukuran Laju Cahaya

Tahun	Penemu	Metode	Hasil (km/s)	Error
1676	Olaus Roemer	Satelit Jupiter	214,000	
1726	James Bradley	Simpangan Bintang	301,000	
1849	Armand Fizeau	Roda Bergigi	315,000	
1862	Leon Foucault	Cermin Putar	298,000	+500
1879	Albert Michelson	Cermin Putar	299,910	+50
1907	Rosa, Dorsay	Electromagnetic tetap	299,788	+30
1926	Albert Michelson	Cermin Putar	299,796	+4
1947	Essen, Gorden-Smith	Rongga Resonator	299,792	+3
1958	K. D. Froome	Radio Interferometer	299,792.5	+0.1
1973	Evanson et al	Lasers	299,792.4574	+0.001
1983		Adopted Value	299,792.458	

d) Cahaya sebagai Gelombang Elektromagnetik

Sejak sekitar 60 tahun lalu, telah diperlihatkan bahwa cahaya berperilaku seperti gelombang. Tetapi tak seorang pun tahu apa jenis gelombangnya. Maxwell didasari oleh perhitungan kecepatan gelombang elektromagnetik, mengatakan bahwa cahaya pasti merupakan gelombang elektromagnetik. Gagasan ini diterima luas oleh ilmuwan, tetapi tidak sepenuhnya hingga gelombang elektromagnetik terdeteksi secara eksperimental. Gelombang elektromagnetik pertama kali dibangkitkan dan dideteksi secara eksperimental oleh Heinrich Hertz (1875-1894) di tahun 1887, delapan tahun setelah Maxwell meninggal, dengan menggunakan perangkat celah bunga api (Giancoli, 2001) seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. diagram skematik peralatan Hertz untuk membangkitkan dan mendeteksi gelombang elektromagnetik

Dengan menggerakkan saklar P, maka terjadi getaran pada rangkaian kawat Q yang nampak sebagai loncatan bunga api di A. Jika kawat B yang tidak bermuatan didekatkan dengan A, ternyata kawat B juga terjadi loncatan bunga api. Hal ini menunjukkan terjadinya pemindahan gelombang elektromagnetik dari A sebagai *loop* pengirim ke B sebagai *loop* penerima (Supiyanto, 2006).

Dari percobaan tersebut Hertz berhasil mendeteksi gelombang yang dapat membangkitkan ggl dengan menggunakan *loop* kawat dan terjadi perubahan medan magnet. Gelombang ini kemudian dibuktikan merambat dengan laju cahaya $3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$ dan menunjukkan seluruh karakteristik cahaya seperti pemantulan, pembiasan dan interferensi. Eksperimen Hertz sangat memperkuat teori Maxwell (Giancoli, 2001).

e) Sifat-sifat gelombang elektromagnetik

1. Dapat merambat dalam ruang hampa
2. Merupakan gelombang transversal
3. Merambat dalam arah lurus
4. Dapat mengalami pemantulan (refleksi)
5. Dapat mengalami pembiasan (refraksi)
6. Dapat mengalami perpaduan (interferensi)
7. Dapat mengalami lenturan (difraksi)
8. Dapat mengalami pengkutuban (polarisasi)

f) Persamaan dasar gelombang

Persamaan dasar gelombang untuk gelombang elektromagnetik yaitu :

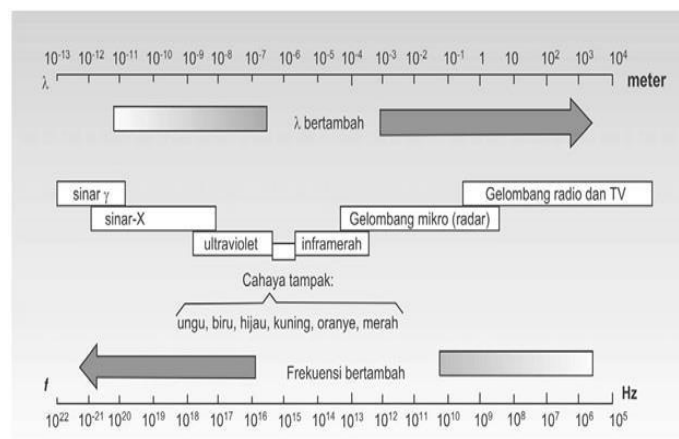
Cepat rambat = panjang gelombang x frekuensi

$$c = \lambda x f \quad 2.4$$

Dengan c = cepat rambat gelombang yaitu, $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$, λ = panjang gelombang (m) dan f = frekuensi gelombang (Hz)

g) Spektrum Gelombang Elektromagnetik

Spektrum gelombang elektromagnetik terdiri dari berbagai jenis gelombang elektromagnetik yang dibedakan berdasarkan frekuensi atau panjang gelombangnya.



Gambar 2.4 Spektrum Gelombang Elektromagnetik

1) Gelombang radio

Gelombang radio memiliki jangkauan frekuensi yang cukup luas dan biasanya dihasilkan oleh rangkaian osilator dalam elektronika.

Spektrum gelombang radio dipisahkan dalam pita frekuensi atau panjang gelombang radio seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Pengelompokan Gelombang Radio

Lebar Frekuensi	Panjang Gelombang Tertentu	Beberapa Penggunaan
<i>Low (LF)</i> 30 kHz – 300 kHz	<i>Long wave</i> 1500 m	Navigasi
<i>Medium (MF)</i> 300 kHz – 3 MHz	<i>Medium wave</i> 300 m	Siaran Radio AM
<i>High (HF)</i> 3 MHz – 30 MHz	<i>Short wave</i> 30 m	Radio amatir
<i>Very high (VHF)</i> 30 MHz – 3 GHz	<i>Very short wave</i> 3 m	Radio FM, polisi, dan pelayanan darurat
<i>Ultrahigh (UHF)</i> 300 MHz – 3 GHz	<i>Ultra short wave</i> 30 cm	Televisi dan Handphone
<i>Super high (SHF)</i> Di atas 3 GHz	<i>Microwaves</i> 3 cm	Radar, komunikasi satelit, telepon, dan saluran TV

Pencampuran frekuensi audio dan pembawa dilakukan dengan dua cara. Pada modulasi amplitudo (AM), amplitudo gelombang pembawa yang frekuensinya lebih tinggi dibuat bervariasi mengikuti sinyal audio. Pada modulasi frekuensi (FM), frekuensi gelombang pembawa diubah-ubah mengikuti sinyal audio (Douglas, 2001).

Pemancaran gelombang AM digunakan dalam penyiaran dengan gelombang medium dan gelombang panjang. Pemancaran gelombang FM digunakan dalam penyiaran dengan gelombang VHF. Keunggulan gelombang FM adalah bebas dari interferensi listrik sehingga suara music yang dibawa terdengar lebih merdu. Gelombang FM tidak dapat dipantulkan lapisan ionosfer, maka ia tidak dapat mencapai tempat yang jauh. Lapisan ionosfer yaitu lapisan atmosfer bagian atas (Kanginan, 2002).

2) Gelombang Televisi

Gelombang televisi memiliki frekuensi yang lebih tinggi daripada gelombang radio, yaitu antara 300 MHz sampai 3 GHz. Gelombang ini merambat lurus membawa informasi gambar dan suara, tidak dapat

dipantulkan oleh lapisan-lapisan atmosfer Bumi. Gelombang yang digunakan untuk siaran televisi hanya dapat diterima oleh penerima jika gelombang tersebut tidak terhalang dari pemancarnya. Hal ini dikarenakan gelombang televisi tidak dapat melewati lengkungan-lengkungan atau permukaan tinggi rendahnya (relief) Bumi. Untuk mengatasi hal itu, jika gelombang terhalang oleh sebuah gunung maka di puncak gunung atau di kaki gunung itu akan dipasang sebuah stasiun penghubung (relai).

Adapun untuk komunikasi jarak jauh dipasang satelit buatan pada ketinggian tertentu pada Bumi. Satelit dapat digunakan untuk siaran televisi, radio, telepon, telegram, dan lain sebagainya. Fungsi stasiun relai adalah untuk menerima gelombang elektromagnetik dari stasiun pemancar, kemudian memancarkan gelombang itu ke daerah seberangnya.

3) Gelombang Mikro

Gelombang mikro dihasilkan oleh peralatan elektronik khusus, misalnya dalam tabung klystron. Gelombang mikro dimanfaatkan dalam: pemanas microwave, komunikasi radar dan analisis tajam dari struktur molekul dan atomik.

Radar (*Radio Detection and Ranging*), yang berarti mencari dan menentukan jarak sebuah benda dengan menggunakan gelombang mikro.

4) Sinar Inframerah

Sinar inframerah dibangkitkan oleh getaran elektron dalam molekul karena benda dipanaskan. Pemanfaatan antara lain: terapi fisik, fotografi inframerah untuk keperluan pemetaan sumber alam dan diagnosa penyakit.

5) Cahaya Tampak

Cahaya tampak atau sering disebut cahaya adalah radiasi gelombang elektromagnetik yang dapat dideteksi oleh mata manusia. Berdasarkan dari urutan frekuensi terkecil, ia memiliki cahaya

Merah, Jingga, Kuning, Hijau, Biru, Nila dan Ungu. Sedangkan jika dilihat dari kisaran panjang gelombangnya yaitu kira-kira dari $4 \times 10^{-7}m$ untuk cahaya ungu sampai $7 \times 10^{-7}m$ untuk cahaya merah.

6) Sinar Ultraviolet

Gelombang ini dihasilkan oleh atom dan molekul dalam nyala listrik. Sinar UV diperlukan dalam asimilasi tumbuh-tumbuhan dan dapat membunuh kuman-kuman penyakit. Matahari adalah sumber utama ultraviolet di permukaan Bumi. Molekul-molekul ozon yang terdapat dalam lapisan atmosfer bagian atas berfungsi menyerap UV dan meneruskan sinar UV yang tidak membahayakan kehidupan makhluk hidup di Bumi. Penggunaan freon dalam penyejuk ruangan, kulkas dan hairsprey dapat menyebabkan lubang ozon. Ini menyebabkan lebih banyak sinar UV yang sampai ke bumi dan menyebabkan kanker kulit, katarak mata, mengurangi sistem kekebalan tubuh dan menyebabkan rendahnya produk ganggang.

7) Sinar-X

Sinar-X dihasilkan oleh elektron-elektron yang dihasilkan yang berada di bagian dalam kulit elektron atom, atau pancaran yang terjadi karena elektron menumbuk logam dengan kelajuan besar. Sinar-X dapat digunakan untuk memotret kedudukan tulang-tulang dalam badan, khususnya untuk menentukan tulang yang patah.

8) Sinar Gamma

Sinar gamma dihasilkan oleh inti radioaktif selama reaksi nuklir tertentu sedang berlangsung. Daya tembusnya paling besar, yaitu dapat menembus pelat timbal atau besi setebal beberapa cm. Dengan pengontrolan, sinar ini digunakan untuk membunuh sel-sel kanker dan mensterilkan peralatan rumah sakit (Kanginan, 2002).

B. Kajian Pustaka

Berdasarkan pengamatan pada hasil penelitian yang ada tentang efektivitas penggunaan modul fisika berbasis integrasi Sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik kelas X di MA Hidayatus Syubban belum ada yang mengkajinya. Beberapa dasar rujukan dalam penelitian ini antara lain:

Pertama Skripsi Dardiri NIM. 09690011 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran IPA Fisika Berparadigma Integrasi-Interkoneksi Model Informatif Dan Konfirmatif Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Siswa Di MTs Ibnul Qoyyim Putra Bantul”. Skripsi tersebut membahas tentang modul yang berbasis integrasi interkoneksi pada materi kalor untuk mengetahui minat dan hasil belajar siswa. Menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar kognitif siswa yang menggunakan modul IPA Fisika berparadigma integrasi-interkoneksi model informatif dan konfirmatif dengan siswa yang menggunakan modul IPA Fisika pada materi kalor ($t_{hitung} = 2,365 > t_{tabel} = 2,023$), maka H_a diterima.

Kedua Skripsi Liyla Alviana NIM. 093811019 Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang yang berjudul “Efektifitas Model *Talking Stick* Dalam Pembelajaran Biologi Materi Pokok Fungsi dan Struktur Tumbuhan Yang Terintegrasi Al Qur'an surat al An'am Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA MA Hidayatus Syubban Semarang”. Skripsi tersebut membahas tentang materi biologi yang diintegrasikan dengan Al-Qur'an surat al An'am ayat 99 dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *talking stick*. Menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diperoleh dari hasil $t_{hitung} = 3,727 > t_{tabel} = 2,00$, maka H_a diterima.

Ketiga Skripsi Nourma Fahmatullahil Fauziyah NIM. 123611001 Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kelas X SMA/MA Berbasis Integrasi Sains dan Islam Pada Materi Alat Optik, Suhu Kalor, Listrik Dinamis dan Gelombang Elektromagnetik”. Skripsi tersebut membahas tentang pengembangan buku fisika yang berfungsi sebagai bahan ajar dalam pembelajaran fisika yang diintegrasikan dengan ilmu agama. Hasil penilaian untuk bahan ajar fisika adalah bahan ajar tersebut layak digunakan

dengan kategori baik (B). Hal ini didasarkan pada jumlah rerata skor dan presentase kelayakan bahan ajar untuk ahli materi skor 3,5 presentase kelayakan 70,25%, untuk ahli media skor 4,02 presentase kelayakan 81% dan guru fisika skor 4,0 dengan presentase kelayakan 80,95%.

Persamaan dari ketiga penelitian tersebut dengan skripsi ini adalah sama-sama mengkaji tentang keterkaitan ilmu sains dengan ilmu agama, sedangkan yang membedakannya pada metode pembelajaran, materi yang di kaji dan tingkat pendidikan.

C. Rumusan Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam kalimat bentuk pertanyaan. Dikatakan jawaban sementara karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori relevan, belum didasarkan pada fakta empiris yang diperoleh sebagai jawaban teoritis (Sugiyono, 2012a). Dalam hal ini peneliti mengajukan hipotesis bahwa ada perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik (kelas eksperimen) dengan siswa yang tidak menggunakan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik (kelas kontrol).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif karena data berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik (Sugiyono, 2012a). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen, penelitian eksperimen merupakan kegiatan percobaan untuk meneliti suatu peristiwa atau gejala yang muncul pada kondisi tertentu dan gejala yang muncul diamati dan dikontrol secermat mungkin sehingga dapat diketahui sebab-akibat munculnya gejala tersebut (Ali, 1996). Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*. Adapun desain penelitian eksperimen pada kedua kelompok dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian Eksperimen

Kelompok	Pre Test	Treatment	Post Test
R	O ₁	X	O ₂
R	O ₃		O ₄

Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih, kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sugiyono, 2012a).

B. Tempat dan Waktu penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada semester II (genap) tahun ajaran 2016/2017. Peneliti menggunakan waktu penelitian selama 22 hari mulai 2 Mei 2017 sampai 24 Mei 2017. Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Hidayatus Syubban Semarang.

C. Populasi dan Sampel penelitian

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/ subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012a). Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah siswa kelas X MA Hidayatus Syubban Semarang.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2012b). Adapun dalam penelitian ini mengambil sampel kelas XA sebagai kelas kontrol dan XB sebagai kelas eksperimen.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik sampling adalah merupakan teknik pengambilan sampel. Untuk menentukan sampel dalam penelitian, terdapat berbagai teknik sampling yang digunakan. Teknik sampling pada dasarnya dikelompokkan menjadi 2, yaitu *probability sampling* dan *nonprobability sampling*. Pada penelitian ini peneliti menggunakan teknik sampling berupa *nonprobability sampling* dengan menggunakan sampling jenuh yakni teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2012a), sedangkan penentuan kelas kontrol dan eksperimen menggunakan *purposive sampling*, yaitu berdasarkan pertimbangan dari guru fisika.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2012b). Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel Terikat

Variabel terikat atau variabel dependen (X) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa kelas X MA Hidayatus Syubban Semarang pada materi gelombang elektromagnetik.

Indikator untuk hasil belajar fisika siswa pokok bahasan gelombang elektromagnetik kelas X MA Hidayatus Syubban Semarang adalah meningkatnya hasil belajar kognitif siswa pada materi gelombang elektromagnetik setelah menggunakan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik.

2. Variabel Bebas

Variabel bebas atau independen (Y) adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas

dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan menggunakan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik dengan indikator sebagai berikut:

- a. Guru membagikan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam kepada siswa.
- b. Guru memberi penjelasan kepada siswa mengenai keterkaitan materi gelombang elektromagnetik dengan ayat-ayat Al-Qur'an.
- c. Guru memberikan soal atau pertanyaan kepada siswa.

E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, digunakan metode sebagai berikut:

1. Metode Tes

Metode ini diterapkan pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, dalam bentuk *pretest and posttest control group design* yang bertujuan untuk menyelidiki kemungkinan sebab akibat, dengan memberikan perlakuan kepada kelompok eksperimen dan membandingkan hasilnya dengan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan.

2. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasanti, notulen rapat, leger, agenda dan sebagainya (Arikunto, 2010). Dokumentasi ini digunakan untuk memperkuat hasil penelitian yang telah dilakukan dan untuk memperoleh nilai hasil belajar fisika pada materi gelombang elektromagnetik.

3. Metode Wawancara

Wawancara dilakukan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil (Sugiyono, 2012b).

F. Teknik Analisa Data

Analisis data adalah suatu langkah yang paling menentukan dalam suatu penelitian karena analisis data berfungsi untuk menyimpulkan hasil penelitian. Dalam menganalisis data yang terkumpul, menggunakan teknik analisis data kuantitatif dan menggunakan perhitungan statistik.

1. Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes objektif berupa tes pilihan ganda. Analisis instrumen penelitian digunakan untuk menganalisis tes sebagai instrumen dalam penelitian ini. Setelah instrumen dalam bentuk tes tersebut disusun kemudian diujicobakan dan dianalisis. Alat ukur dikatakan baik jika syarat-syarat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran juga baik.

a. Validitas

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan dan kesahihan suatu instrumen. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium. Teknik yang digunakan adalah teknik korelasi product moment (Arikunto, 2009).

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{XY} = Koefisien korelasi item soal

N = Banyaknya peserta tes

x = Jumlah skor item

y = Jumlah skor total

Kemudian hasil r_{XY} dibandingkan dengan r_{tabel} *product momen* dengan $\alpha = 5\%$. Jika $r_{XY} > r_{\text{tabel}}$ maka dikatakan valid.

b. Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Pengujian reliabilitas menggunakan K-R 20 (Sugiyono, 2012a):

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[\frac{S_t^2 - \sum P_i q_i}{S_t^2} \right] \quad (3.2)$$

Keterangan:

r = Koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan

k = Banyaknya butir item

1 = Bilangan konstan

S_t = Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

P_i = Proporsi test yang menjawab dengan betul butir item yang bersangkutan

q_i = Proporsi test yang jawabannya salah, atau : $q_i = 1 - P_i$

$P_i q_i$ = Jumlah dari hasil perkalian antara P_i dengan q_i

Kriteria pengujian reliabilitas tes yaitu setelah didapatkan harga r_{11} , kemudian dibandingkan dengan r_{tabel} *product momen* dengan $\alpha = 5\%$. Jika $r_{XY} > r_{\text{tabel}}$ maka dikatakan reliabel.

c. Indeks Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi (Arikunto, 2009). Angka indeks kesukaran item diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.3)$$

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh peserta tes

Kriteria yang digunakan :

$P < 0,30$ Terlalu sukar

$0,30 \leq 0,70$ Cukup

$P > 0,70$ Terlalu mudah

d. Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Rumus yang digunakan ialah:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = P_A - P_B \quad (3.4)$$

Keterangan :

D = Indeks daya beda

JA = Banyaknya peserta kelompok atas

JB = Banyaknya peserta kelompok bawah

BA = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

BB = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

$P_A = \frac{BA}{JA}$ = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (p sebagai indeks kesukaran)

$P_B = \frac{BB}{JB}$ = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar (p sebagai indeks kesukaran)

Kriteria yang digunakan dalam menentukan daya pembeda adalah:

	$P < 0,0$	jelek sekali
0,0	$p < 0,20$	lemah sekali (jelek)
0,20	$p < 0,40$	cukup (sedang)
0,40	$p < 0,70$	baik
0,70	$p < 1,00$	baik sekali

2. Pengujian Tahap Awal

Sebelum peneliti menggunakan teknik analisis statistik yang digunakan, terlebih dahulu peneliti memeriksa keabsahan sampel. Cara yang digunakan untuk memeriksa keabsahan sampel adalah dengan uji normalitas dan uji homogenitas (Arikunto, 2009).

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2012a). Untuk

mengetahui distribusi data yang diperoleh dilakukan uji normalitas dengan uji Lilliefors (Sudjana, 1996) sebagai berikut:

- 1) Pengamatan x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus:

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s} \quad (3.5)$$

\bar{x} dan s masing-masing merupakan rata-rata dari simpangan baku sampel.

- 2) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.
- 3) Selanjutnya hitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka:

$$S(z_i) = \frac{\text{Banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n} \quad (3.6)$$

- 4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.
- 5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak dari seluruh sampel yang ada dan berilah simbol L_o (L hitung).
- 6) Dengan bantuan tabel nilai kritis L untuk uji Lilliefors, maka tentukanlah nilai L (L tabel).
- 7) Bandingkan nilai L tersebut dengan nilai L_o untuk menghitung diterima atau ditolaknya hipotesis, dengan kriteria taraf nyata sebesar 5%.
- 8) Menentukan distribusi normalitas dengan kriteria pengujian: jika $L_o > L$ maka data tidak berdistribusi normal dan sebaliknya jika $L_o < L$ maka data berdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas data dilakukan dengan uji Fisher. Adapun langkah-langkahnya :

- 1) Menghitung rata-rata \bar{x}
- 2) Menghitung varians (s^2) dengan rumus :

$$s^2 = \frac{n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2}{n(n-1)} \quad (3.7)$$

- 3) Menghitung F dengan rumus :

$$F = \frac{\text{Variansi terbesar}}{\text{Variansi terkecil}} \quad (3.8)$$

- 4) Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} pada tabel distribusi F, dengan dk pembilang $n-1$ (untuk varians terbesar) dan dk penyebut $n-1$ (untuk varians terkecil). Apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data berdistribusi homogen.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji ini dilakukan untuk melihat keadaan awal sampel dari kedua kelas, apakah memiliki rata-rata kemampuan awal yang sama atau tidak.

Hipotesis statistik untuk penelitian ini adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (kemampuan awal kedua sampel sama)

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ (kemampuan awal kedua sampel berbeda)

Keterangan:

μ_1 = nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol

μ_2 = nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen

H_0 = kemampuan awal kedua sampel sama

H_a = kemampuan awal kedua sampel berbeda

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus (Sugiyono, 2012b):

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.9)$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = mean sampel kelas kontrol

\bar{X}_2 = mean sampel kelas eksperimen

n_1 = jumlah siswa kelas kontrol

n_2 = jumlah siswa kelas eksperimen

s_1^2 = varian *pretest* kelas kontrol

s_2^2 = varian *pretest* kelas eksperimen

Kriteria pengujian yaitu t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan dk = n_1+n_2-2 . H_0 diterima jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$.

3. Pengujian Tahap Akhir

a. Uji Hipotesis.

Uji hipotesis yang digunakan untuk menganalisis data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan uji t (t-test).

1. Uji t sampel berpasangan

Uji t sampel berpasangan adalah salah satu metode pengujian hipotesis dimana data yang digunakan tidak bebas (berpasangan). Ciri-ciri yang paling sering ditemui pada kasus yang berpasangan adalah salah satu individu (objek penelitian) dikenai 2 buah perlakuan yang berbeda. Walaupun menggunakan individu yang sama, peneliti tetap memperoleh 2 macam data sampel, yaitu data dari perlakuan pertama dan data dari perlakuan kedua.

Hipotesis statistik untuk penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen

μ_2 = nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen

H_0 = nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih kecil dari nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen

H_a = nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih besar dari nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus (Sugiyono, 2012b):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \quad (3.10)$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = mean nilai *posttest* kelas eksperimen

\bar{X}_2 = mean nilai *pretest* kelas eksperimen

n_1 = jumlah siswa *posttest* kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa *pretest* kelas eksperimen

r = korelasi dua sampel

s_1^2 = varian *posttest*

s_2^2 = varian *pretest*

s_1 = standar deviasi *posttest*

s_2 = standar deviasi *pretest*

Kriteria pengujian yaitu t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan $dk = n-1$. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Dan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima artinya penggunaan modul fisika berbasis integrasi sains dan islam pada materi gelombang elektromagnetik efektif terhadap hasil belajar siswa.

2. Uji t sampel bebas

Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua kelompok data yang *independen* (bebas). Uji t sampel bebas memiliki asumsi dasar yaitu:

- 1) Data berdistribusi normal
- 2) Kedua kelompok data independen (bebas)
- 3) Variabel yang dihubungkan berbentuk numerik dan kategorik (dengan hanya 2 kelompok).

Hipotesis statistik untuk penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = nilai rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam (kelompok eksperimen)

μ_2 = nilai rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan tanpa menggunakan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam (kelompok kontrol)

H_0 = hasil belajar kelompok eksperimen lebih rendah dari hasil belajar kelompok kontrol.

H_a = hasil belajar kelompok eksperimen lebih tinggi dari hasil belajar kelompok kontrol.

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus (Sugiyono, 2012b):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.11)$$

Keterangan:

\overline{X}_1 = mean sampel kelas eksperimen

\overline{X}_2 = mean sampel kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

s_1^2 = varian *posttest* kelas eksperimen

s_2^2 = varian *posttest* kelas kontrol

Kriteria pengujian yaitu t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Dan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas yang menggunakan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam dengan kelas yang menggunakan LKS fisika kelas X.

b. Uji Peningkatan Hasil Belajar

Uji Peningkatan hasil belajar untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan. Uji peningkatan hasil belajar dihitung dengan rumus *gain* (Nafi'ah, 2016) :

$$g = \frac{(\%S_{post} - \%S_{pre})}{100 - \%S_{pre}} \quad (3.12)$$

Keterangan:

S_{pre} = skor rata-rata
pretest

S_{post} = skor rata-rata
posttest

Untuk kategori *gain* peningkatan hasil belajar:

(g) > 0,7 = tinggi

(g) 0,3-0,7 = sedang

(g) < 0,3 = rendah

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. DESKRIPSI DATA

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahapan awal sebelum melakukan penelitian ini. Peneliti terlebih dahulu melakukan wawancara, merevisi bahan ajar fisika berbasis integrasi sains dan Islam dan menyusun instrumen soal.

a. Wawancara

Metode wawancara yang dilakukan adalah wawancara tidak terstruktur, yaitu wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan data (Sugiyono, 2012b).

Wawancara dilakukan di 3 Madrasah Semarang Timur yaitu, MAN 2 Semarang, MA Infarul Ghoiy dan MA Hidayatus Syubban. Hasil wawancara peneliti dengan guru Fisika, Ibu Mutawadhiah, S.Pd di MA Hidayatus Syubban sebagai tempat penelitian dapat dilihat pada lampiran 4.

b. Revisi Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan untuk penelitian adalah bahan ajar yang dikembangkan oleh Nourma Fahmatullahil Fauziyah, yang di dalamnya terdapat empat bab yaitu, Alat Optik, Suhu dan Kalor, Listrik Dinamis dan Gelombang Elektromagnetik. Bahan ajar tersebut telah di validasi oleh beberapa uji ahli, meliputi: 2 ahli materi yaitu Andi Fadllan, S.Si., M.Sc. dan Drs. H. Jasuri, M.S.I., 2 ahli media yaitu Alwiyah Nurhayati, M.Si. dan Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc., dan 2 guru fisika kelas X SMA/MA yaitu Drs. Anies Joko Pamuji (guru Fisika MAN 2 Semarang) dan Aris Barokah, S.Pd. (guru fisika MA Darul Ulum Semarang). Berikut adalah hasil penilaian bahan ajar (Fauziyah, 2016).

Tabel 4.1 Hasil Penilaian Bahan Ajar Fisika

Validasi	Skor Rata-Rata	Persentase Kelayakan	Kategori
Ahli Materi	3,5	70,25%	Baik
Ahli Media	4,02	81%	Baik
Guru Fisika	4,0	80,95%	Baik

Kemudian peneliti melakukan revisi dan pengembangan terhadap bahan ajar tersebut berupa modul Fisika pada materi gelombang elektromagnetik. Dalam proses merevisi lebih difokuskan pada pengembangan konten materi Fisika dan integrasi Sains dan Islam. Berikut adalah hasil revisi bahan ajar Fisika.

Tabel 4.2 Hasil Revisi Bahan Ajar Fisika

Sebelum di revisi	Sesudah di revisi
Peta konsep kurang detail (Halaman 108)	Memerinci peta konsep (Halaman 2)
Kolom Ilmuwan IPA kita menggunakan Guglielmo Marconi yang bersumber dari www.wikipedia.com (Halaman 109)	Mengganti kolom ilmuwan IPA kita dengan Abu Ali al-Hasan atau al-Hazen yang bersumber dari buku Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah (Halaman 3)
Terdapat tiga aturan penting terjadinya gelombang elektromagnetik (Halaman 110)	Menambahkan satu aturan penting terjadinya gelombang elektromagnetik yaitu perubahan medan listrik dapat menimbulkan medan magnet (Halaman 4)
Tidak terdapat penjabaran mengenai cahaya sebagai gelombang elektromagnetik, melainkan langsung menjabarkan mengenai percobaan yang dilakukan oleh Heinrich Hertz	Menambahkan subbab cahaya sebagai gelombang elektromagnetik yang terintegrasi dengan ayat Al-Qur'an, yaitu dalam surat Al-Furqan: 61 dan surat Nuh: 16 (Halaman 8)
Pada kolom kajian Islam berisi informasi mengenai pemindahan singgasana ratu Balqis dari negeri Saba' ke Yerussalem dalam waktu sekedipan mata (Halaman 117)	Mengubah informasi pada kolom kajian Islam mengenai kecepatan cahaya dalam Al-Qur'an (Halaman 9)

Sebelum di revisi	Sesudah di revisi
Pada subbab spektrum gelombang elektromagnetik belum diintegrasikan dengan ayat Al-Qur'an (Halaman 116)	Pada subbab spektrum gelombang elektromagnetik diintegrasikan dengan ayat Al-Qur'an yaitu surat Yunus: 5 dan surat An-Nuur: 35 (Halaman 11)
Jenis spektrum gelombang elektromagnetik berupa gelombang radar tidak ditambahkan gambar (Halaman 121)	Menambahkan gambar mengenai aplikasi gelombang radar (Halaman 15)

Tahap yang dilakukan peneliti dalam merevisi bahan ajar diantaranya adalah dengan pengumpulan materi dan analisis ayat Al-Quran.

1) Pengumpulan Materi

Pengumpulan materi dengan mencari sumber atau referensi berupa buku-buku Fisika sebagai referensi konten fisika dan tafsir Al-Qur'an sebagai referensi konten keislaman.

2) Analisis Ayat Al-Qur'an

Dalam menganalisis ayat Al-Qur'an peneliti menggunakan metode tafsir tematik, yaitu berdasarkan permasalahan yang ingin diketahui solusinya melalui ayat atau sejumlah ayat Al-Qur'an secara utuh. Peneliti menggunakan langkah-langkah metode tafsir tematik menurut Bagir Al-Shadr, yaitu (Rosadisastra, 2007):

- 1) Analisis realitas atau fenomena. Penelitian terfokus pada fenomena gelombang elektromagnetik.
- 2) Pengelompokan hasil analisis berdasarkan kategori tertentu. Pada materi gelombang elektromagnetik peneliti mengelompokkan menjadi beberapa subbab.
- 3) Sejumlah analisis didialogkan dengan ayat-ayat yang relevan. Pada setiap subbab peneliti mencari ayat yang relevan pada berbagai referensi, terutama menggunakan tafsir Al-Qur'an.

Berikut adalah analisis ayat-ayat yang relevan dengan materi gelombang elektromagnetik.

Tabel 4.3 Analisis Ayat Al-Qur'an

Ayat Al-Qur'an	Analisis Ayat Al-Qur'an
QS. Al Furqon:61	Matahari sebagai salah satu benda alam yang dapat memancarkan gelombang elektromagnetik berupa cahaya yang dapat menembus ruang angkasa yang vakum. Dalam Al-Qur'an juga dijelaskan perbedaan antara cahaya bulan dengan sinar matahari.
QS. Nuh: 16	
QS. Yunus: 5	Ayat ini menjelaskan adanya spektrum gelombang elektromagnetik. Adanya cahaya diatas cahaya menunjukkan adanya jenis-jenis gelombang elektromagnetik berdasarkan frekuensi dan panjang gelombangnya.
QS. An Nuur: 35	

Setelah melakukan revisi modul Fisika, kemudian peneliti melakukan validasi modul. Peneliti juga mengembangkan angket penilaian kelayakan modul, meliputi: ahli materi, ahli media dan ahli integrasi yang menggunakan skala likert 5 kategori yaitu 1= Sangat Kurang, 2 = Kurang, 3 = Cukup, 4 = Baik, 5 = Sangat Baik.

Data yang diperoleh dari hasil validasi modul, kemudian dianalisis untuk mengetahui kualitas dari modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung skor rata-rata tiap aspek (Widoyoko, 2014):

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (4.1)$$

Keterangan:

\bar{X} = Skor rata-rata penilaian ahli

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor total

- 2) Mengubah skor rata-rata kedalam bentuk kualitatif.

Kategori kualitatif ditentukan terlebih dahulu dengan mencari interval jarak antara jenjang kategori Sangat Baik (SB) hingga Sangat Kurang (SK).

$$\text{jarak interval (i)} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kelas interval}} \quad (4.2)$$

$$= \frac{5 - 1}{5} = 0,8$$

Sehingga diperoleh interval kategori penilaian kelayakan modul sebagai berikut (Widoyoko, 2014):

Tabel 4.4 Kategori Penilaian Kelayakan Modul

Skor Rata - Rata (\bar{X})	Kategori ahli materi, ahli media dan ahli integrasi
$4,2 < \bar{X} \leq 5,0$	Sangat Baik
$3,40 < \bar{X} \leq 4,20$	Baik
$2,60 < \bar{X} \leq 3,40$	Cukup
$1,80 < \bar{X} \leq 2,60$	Kurang
$1,00 < \bar{X} \leq 1,80$	Sangat Kurang

3) Perhitungan persentase kelayakan modul (Riduwan dan Sunarto, 2014):

$$\text{presentase kelayakan} = \frac{\text{skor hasil penelitian}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (4.3)$$

Modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik dinilai oleh 2 ahli materi yaitu Sheilla Rully Anggita, S.Pd., M.Si (dosen Fisika UIN Walisongo) dan Anang Budiarto, M.Pd (guru Fisika SMAN 1 Semarang), 2 ahli media yaitu Andi Fadllan, S.Si, M.Sc (dosen Fisika UIN Walisongo) dan Hesti Khuzaimah NY, M.Eng (dosen Fisika UIN Walisongo) dan 2 ahli integrasi yaitu Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd., M.Sc (dosen Fisika UIN Walisongo) dan Lutfiyah, S.Ag., M.S.I (dosen FITK UIN Walisongo).

Berikut hasil penilaian kelayakan modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik:

Tabel 4.5 Hasil Penilaian Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam

Validasi	Skor Rata-Rata	Persentase Kelayakan	Kategori
Ahli Materi	4,1	82,8%	Baik
Ahli Media	3,6	73,3%	Baik
Ahli Integrasi	4,6	93,3%	Sangat Baik

c. Penyusunan Instrumen

Setelah merevisi modul Fisika, peneliti menyusun instrumen soal gelombang elektromagnetik yang di uji coba terhadap kelas XI IPA.

Langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam menyusun instrumen soal uji coba adalah sebagai berikut:

- 1) Analisis variabel penelitian. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar fisika siswa pada materi gelombang elektromagnetik. Maka, instrumen soal uji coba berisi soal kognitif materi gelombang elektromagnetik.
- 2) Menetapkan jenis instrumen. Jenis instrumen yang digunakan berupa tes objektif pilihan ganda berjumlah 40 soal.
- 3) Menyusun kisi-kisi instrumen. Kisi-kisi instrumen disusun berdasarkan indikator pada materi gelombang elektromagnetik. Berikut adalah kisi-kisi instrumen soal.

Tabel 4.6 Kisi-Kisi Instrumen Soal

Indikator	Aspek kognitif				Jumlah
	C1	C2	C3	C4	
Mendeskripsikan konsep gelombang elektromagnetik	1, 3, 6	2, 4		5	6
Menyusun deret gelombang elektromagnetik berdasarkan frekuensi atau panjang gelombang		8, 9, 11		7, 10, 12	6
Mengidentifikasi penggunaan gelombang elektromagnetik dalam bidang komunikasi	17	16	18, 19, 20, 21	13, 14, 15	9
Mengidentifikasi penggunaan gelombang elektromagnetik dalam bidang kesehatan dan industry	27,	28	23, 24, 25, 26,	22,	7
Menjelaskan perbedaan penggunaan rentang frekuensi atau panjang gelombang pada alat-alat		32		29, 30, 31, 33, 34	6

komunikasi					
Memahami konsep fisika dan hubungannya dengan nilai Islami		39	35	36, 37, 38, 40	6
Jumlah	5	9	9	17	40
Persentase	12,5 %	22,5 %	22,5 %	42,5 %	100 %

- 4) Menyusun item instrumen. item pertanyaan disusun sesuai dengan kisi-kisi instrumen soal dan disesuaikan dengan jenis instrumen yang digunakan.
- 5) Menguji coba instrumen. Uji coba instrumen dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas dan reliabilitas serta keterbacaan tiap item. Berikut adalah hasil analisis perhitungan instrumen soal.

Tabel 4.7 Hasil Analisis Validitas Soal

Kriteria	No. Butir soal	Jumlah	Persentase
Valid	2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 14, 16, 18, 21, 22, 25, 26, 28, 30, 33, 35, 36, 39, 40	21	52,5%
Gugur / tidak Valid	1, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 23, 24, 27, 29, 31, 32, 34, 37, 38	19	47,5%
Jumlah		40	100%

Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 16.

Kemudian peneliti melakukan analisis reliabilitas, apakah soal yang digunakan *reliable* atau tidak. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai r_{11} dari rumus KR-20 adalah 0,69, sedangkan nilai r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% adalah 0,344. Hal ini menyatakan bahwa $r_{11} > r_{tabel}$, maka koefisien reliabilitas butir soal memiliki kriteria yang *reliable*. Untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 17.

Setelah diketahui reliabilitas dan kevalidan butir soal, selanjutnya dilakukan analisis indeks kesukaran dan daya pembeda soal. Berikut adalah hasil perhitungan indeks kesukaran dan daya pembeda.

Tabel 4.8 Persentase Indeks Kesukaran

Kriteria	No Butir Soal	Persentase
Sukar	-	0%
Sedang	2, 3, 5, 8, 10, 16, 18, 21, 25, 26, 28, 30, 33, 35, 36, 39, 40	81%
Mudah	4, 6, 14, 22	19%
Jumlah	21	100%

Tabel 4.9 Persentase Daya Pembeda

Kriteria	No butir soal	Persentase
Jelek sekali	-	0%
Jelek	18	5%
Cukup	2, 4, 5, 8, 10, 16, 21, 28, 33, 35, 36, 39	57%
Baik	3, 6, 14, 22, 25, 26, 30, 40	38%
Baik sekali	-	0%
Jumlah	21	100%

Sedangkan hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 18 dan 19.

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di MA Hidayatus Syubban pada tanggal 1 Mei – 24 Mei 2017. Sampel pada penelitian ini yaitu 28 siswa dari kelas XA dan 28 siswa dari kelas XB. Setelah mengujicobakan instrumen soal pada kelas XI IPA, diperoleh 21 soal pilihan ganda valid dan *reliable*. Soal yang valid dan *reliable* siap digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. Soal tersebut akan diujikan pada 56 siswa.

a. Nilai *pretest* kelas XA dan XB

Uji pertama yang dilakukan adalah uji *pretest*, uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa tentang materi gelombang elektromagnetik. Berikut adalah nilai *pretest* kelas XA dan XB.

Tabel 4.10 Hasil Nilai *Pretest* kelas XA dan XB

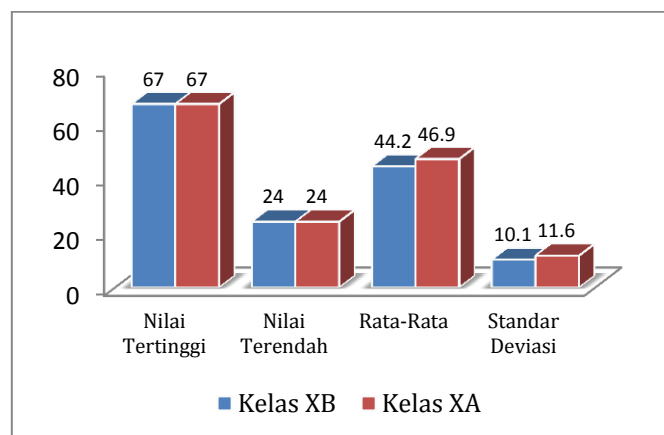
No	Kode Kelas XB	Nilai	Kode Kelas XA	Nilai
1	B-1	38	A-1	57
2	B-2	48	A-2	52
3	B-3	38	A-3	57
4	B-4	52	A-4	57

5	B-5	24	A-5	67
6	B-6	67	A-6	43
7	B-7	62	A-7	24
8	B-8	33	A-8	57
9	B-9	43	A-9	52
10	B-10	43	A-10	38
11	B-11	38	A-11	48
12	B-12	24	A-12	38
13	B-13	48	A-13	62
14	B-14	52	A-14	43
15	B-15	33	A-15	43
16	B-16	52	A-16	29
17	B-17	43	A-17	38
18	B-18	48	A-18	52
19	B-19	57	A-19	43
20	B-20	48	A-20	38
21	B-21	38	A-21	24
22	B-22	52	A-22	52
23	B-23	43	A-23	52
24	B-24	52	A-24	33
25	B-25	33	A-25	57
26	B-26	48	A-26	62
27	B-27	38	A-27	38
28	B-28	43	A-28	57

Berdasarkan nilai yang telah diperoleh sesuai dengan tabel diatas, kemudian dilakukan perhitungan untuk mencari rata-rata dan standar deviasi dari data tersebut.

Tabel 4.11 Deskripsi Data Rata-Rata Nilai *Pretest* Kelas XA dan XB

Data	Kelas XB	Kelas XA
N	28	28
Rata-Rata	44,2	46,9
Standar Deviasi	10,1	11,6



Gambar 4.1 Diagram Nilai *Pretest*

Berdasarkan diagram diatas dapat disimpulkan bahwa, nilai tertinggi kelas XA dan XB adalah 67 dan nilai terendah untuk kelas XA dan XB adalah 24. Sedangkan rata-rata nilai kelas XA lebih tinggi daripada nilai kelas XB, untuk kelas XA yaitu 46,9 sedangkan kelas XB yaitu 44,2. Standar deviasi kelas XB adalah 10,1 dan kelas XA adalah 11,6. Kemudian hasil dari nilai *pretest* digunakan untuk uji normalitas dan homogenitas.

b. Nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Setelah kelas eksperimen diberi perlakuan atau pembelajaran dengan menggunakan media bahan ajar berupa modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam, sedangkan kelas kontrol menggunakan LKS Fisika, kemudian siswa diberikan uji soal *posttest* untuk mengetahui kemampuan yang dicapai siswa setelah berakhirnya pembelajaran. Berikut adalah hasil *posttest* kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 4.12 Hasil Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

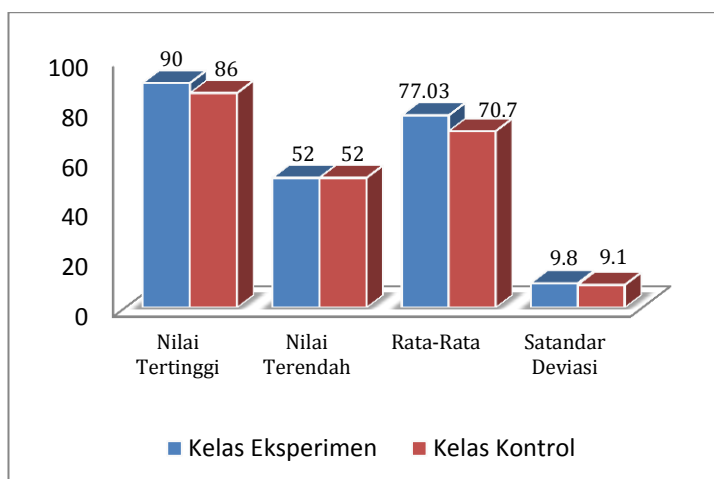
No	Kode Kelas Eksperimen	Nilai	Kode Kelas Kontrol	Nilai
1	E-1	81	K-1	81
2	E-2	86	K-2	67
3	E-3	67	K-3	71
4	E-4	52	K-4	86
5	E-5	90	K-5	76
6	E-6	86	K-6	67
7	E-7	86	K-7	57
8	E-8	86	K-8	57
9	E-9	76	K-9	62
10	E-10	76	K-10	62
11	E-11	62	K-11	62
12	E-12	76	K-12	67
13	E-13	71	K-13	81
14	E-14	71	K-14	71
15	E-15	62	K-15	71
16	E-16	81	K-16	52
17	E-17	76	K-17	71
18	E-18	81	K-18	71
19	E-19	76	K-19	67
20	E-20	62	K-20	76
21	E-21	86	K-21	76
22	E-22	76	K-22	71
23	E-23	86	K-23	62
24	E-24	67	K-24	67
25	E-25	90	K-25	76

No	Kode Kelas Eksperimen	Nilai	Kode Kelas Kontrol	Nilai
26	E-26	86	K-26	81
27	E-27	76	K-27	86
28	E-28	86	K-28	86

Berdasarkan nilai yang telah diperoleh sesuai dengan tabel diatas, kemudian dilakukan perhitungan untuk mencari rata-rata dan standar deviasi dari data tersebut.

Tabel 4.13 Deskripsi Data Rata-Rata Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Data	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	28	28
Rata-Rata	77,03	70,7
Standar Deviasi	9,8	9,1



Gambar 4.2 Diagram Nilai *Posttest*

Berdasarkan diagram diatas dapat disimpulkan bahwa, nilai tertinggi kelas eksperimen adalah 90 dan kontrol adalah 86 dan nilai terendah untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 24. Sedangkan rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai kelas kontrol, untuk kelas eksperimen yaitu 77,03 sedangkan kelas kontrol yaitu 70,7. Standar deviasi kelas eksperimen adalah 9,8 dan kelas kontrol adalah 9,1.

B. Analisis Data

1. Analisis Tahap Awal

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji liliefors. Data awal yang digunakan untuk menguji normalitas adalah nilai *pretest*. Dengan kriteria pengujian jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% maka data berdistribusi normal. Berikut adalah hasil perhitungan uji normalitas keadaan awal kelas XA dan kelas XB.

Tabel 4.14 Uji Normalitas

Kelas	Rata-Rata	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
XA	46,9	0,135	0,167	Normal
XB	44,2	0,113	0,167	Normal

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa kedua kelas, baik kelas XA maupun kelas XB memenuhi kriteria yaitu $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka data tersebut terdistribusi normal. Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 24.

b. Uji Homogenitas

Uji prasyarat selanjutnya adalah uji homogenitas. Setelah didapatkan data yang berdistribusi normal, kemudian diuji homogenitasnya menggunakan uji Fisher. Uji Fisher dilakukan dengan membandingkan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} pada tabel distribusi F, dengan dk pembilang $n-1$ untuk varians terbesar dan dk penyebut $n-1$ untuk varians terkecil. Dengan kriteria jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dan taraf signifikansi 5% maka data berdistribusi homogen. Berikut adalah hasil perhitungan homogenitas menggunakan uji F.

Tabel 4.15 Uji Homogenitas

Sampel	Varian (S_i^2)	F_{hitung}	F_{tabel}
XA	134,1733	1,308	1,88
XB	102,545		

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh varian untuk kelas XA sebesar 134,1733 dan kelas XB sebesar 102,545, maka diperoleh F_{hitung} 1,308

sedangkan F_{tabel} 1,88. Hal ini menunjukkan $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka kedua kelas tersebut memiliki varians yang sama atau homogen. Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 25.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelas memiliki nilai kesamaan rata-rata pada tahap awal. Dengan kriteria pengujiannya adalah jika $-t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dengan taraf signifikansi 5% maka tidak terdapat perbedaan rata-rata dari kedua sampel. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan rumus uji t, menunjukkan bahwa $t_{\text{hitung}} = 0,91226$ sedangkan $t_{\text{tabel}} = 2,004879$ hal ini menunjukkan bahwa kedua sampel berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata kedua sampel. Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 26.

Setelah melihat hasil uji normalitas, homogenitas dan kesamaan rata-rata dari hasil nilai *pretest*, berdasarkan pertimbangan dari guru fisika, peneliti menggunakan kelas XA sebagai kelas kontrol dan kelas XB sebagai kelas eksperimen.

2. Analisis tahap akhir

a. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji t. Terdapat 2 uji t yang digunakan dalam menganalisis hipotesis sesuai dengan rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Uji t Sampel Berpasangan

Uji t sampel berpasangan atau uji perbedaan rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen (kelas XB). Uji ini digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran yang menggunakan modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam. Kriteria yang digunakan adalah jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ dan $dk = n - 1$ dengan taraf signifikan 5% maka H_a diterima. Berikut adalah hasil perhitungan menggunakan uji t.

Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Uji t Sampel Berpasangan

Kelas	Rata-Rata	Varian	Jumlah Sampel (N)	Simpangan Baku	t_{hitung}
<i>Pretest</i>	44,21	102,5	28	10,12	11,87
<i>Posttest</i>	77,03	96,77	28	9,84	

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} = 11,87$ sedangkan $t_{tabel} = 2,051$ dan $dk = 27$ dengan taraf signifikan 5%, maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan. Dapat dikatakan bahwa modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam efektif digunakan, karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 27.

2. Uji t sampel bebas

Uji t sampel bebas atau uji perbedaan rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Kriteria yang digunakan adalah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dengan taraf signifikan 5% maka H_a diterima. Berikut adalah hasil perhitungan menggunakan uji t.

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Uji t Sampel Bebas

Kelas	Rata-Rata	Varian	Jumlah Sampel	Simpangan Baku	t_{hitung}
XA	70,71	82,58	28	9,09	2,497
XB	77,03	96,77	28	9,84	

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} = 2,497$ sedangkan $t_{tabel} = 1,673$ dan $dk = 54$ dengan taraf signifikan 5%, maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran Fisika dengan menggunakan modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam dan pembelajaran Fisika dengan menggunakan LKS Fisika, atau dengan kata lain modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi

gelombang elektromagnetik efektif terhadap hasil belajar siswa. Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 27.

3. Uji Peningkatan Hasil Belajar

Uji peningkatan hasil belajar bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Berikut adalah hasil perhitungan uji *gain*.

Tabel 4.17 Hasil Uji *Gain*

Rata-Rata	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
<i>Pretest</i>	46,89	44,21
<i>Posttest</i>	70,71	77,03
<i>Gain</i>	0,44	0,58
Keterangan	Sedang	Sedang

Berdasarkan tabel tersebut kedua kelas tersebut memiliki kriteria nilai *gain* sedang, akan tetapi nilai *gain* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, Maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan modul fisika berbasis integrasi sains dan islam lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan LKS Fisika Kelas X. Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 28.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan dua kelompok sampel, yaitu kelas XA dengan 28 siswa sebagai kelas kontrol dan kelas XB dengan 28 siswa sebagai kelas eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari penggunaan modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam terhadap peningkatan hasil belajar siswa materi gelombang elektromagnetik kelas X di MA Hidayatus Syubban.

Sebelum melakukan penelitian ini, peneliti merevisi modul terlebih dahulu, kemudian modul hasil revisi dilakukan penilaian/ validasi oleh uji ahli menggunakan angket penilaian dengan menggunakan skala Likert 1 sampai 5,

kemudian modul direvisi kembali sesuai dengan saran yang telah diberikan oleh uji ahli. Modul siap digunakan di lapangan.

Instrumen pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes. Soal tes digunakan sebagai *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan dan *posttest* untuk mengetahui hasil belajar siswa materi gelombang elektromagnetik. Sebelumnya, soal tes ini telah diujicobakan pada kelas XI IPA dan telah dilakukan perhitungan untuk mengetahui validitas soal, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda soal.

Dengan adanya perbedaan perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol selama proses pembelajaran, diharapkan dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Berikut adalah pembahasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan:

1. Efektivitas penggunaan modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik terhadap hasil belajar siswa

Instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dan kontrol adalah soal tes. Validitas butir soal dihitung dengan menggunakan rumus korelasi product moment, reliabilitas soal dihitung menggunakan rumus Kuder Richardson (KR 20), kemudian dihitung indeks kesukaran dan daya pembeda soal. Perhitungan ini dibantu dengan menggunakan program Ms. Excel. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan 21 soal valid dan *reliable* dari jumlah 40 soal.

Kemampuan awal siswa kelas XA dan kelas XB dapat diketahui dari nilai *pretest*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dari kedua kelas apakah sama atau tidak sebelum diberikan perlakuan. Dari nilai *pretest* tersebut dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata. Pada uji normalitas data menggunakan uji Liliefors, didapatkan L_{hitung} untuk kelas XB = 0,11 dan L_{hitung} untuk kelas XA = 0,13 sedangkan L_{tabel} = 0,167 dengan taraf signifikan 5% maka H_a diterima dan kedua kelas tersebut berdistribusi normal.

Uji homogenitas awal dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan uji F. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas dalam keadaan homogen atau tidak. Berdasarkan perhitungan yang telah

dilakukan, diperoleh varian untuk kelas XA = 134,1733 dan kelas XB = 102,545, maka diperoleh nilai $F_{hitung} = 1,308$ dan $F_{tabel} = 1,88$. Hal ini menunjukkan bahwa $F_{tabel} > F_{hitung}$ maka data berdistribusi homogen. Kedua kelas yang diuji memiliki varian yang sama atau homogen.

Kemampuan awal siswa didapatkan dari uji kesamaan rata-rata menggunakan uji t, dan didapatkan nilai $t_{hitung} = 0,12 < t_{tabel} = 2,004$, dengan taraf signifikan 5%, maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal siswa kelas XA dan kelas XB adalah sama atau tidak ada perbedaan rata-rata diantara keduanya. Setelah melihat hasil tersebut peneliti menetapkan Kelas XA sebagai kelas kontrol dan XB sebagai kelas eksperimen, hal ini juga berdasarkan pertimbangan dari guru fisika.

Kemudian, kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penggunaan modul Fisika berbasis sains dan Islam pada materi gelombang elektromagnetik. Setelah diberikan perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, keduanya dilakukan tes kemampuan akhir siswa yang didapatkan dari nilai *posttest*. Dari nilai *posttest* tersebut dilakukan uji hipotesis dan uji peningkatan hasil belajar.

Untuk mengetahui apakah modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam efektif digunakan terhadap hasil belajar siswa, digunakan uji t sampel berpasangan atau uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan nilai *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai $t_{hitung} = 11,87$ dan $t_{tabel} = 2,05$, maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik efektif digunakan dalam pembelajaran fisika terhadap hasil belajar siswa di MA Hidayatus Syubban.

Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan dilakukan uji *gain* atau uji peningkatan hasil belajar. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai *gain* sebesar 0,58 atau mengalami peningkatan sebesar 58%. Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

2. Perbedaan hasil belajar siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji t sampel bebas. Uji ini dilakukan dengan menganalisis perhitungan hasil *posttest* kelas eksperimen dengan hasil *posttest* kelas kontrol. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan diketahui bahwa rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan adalah 77,03 dan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol adalah 70,71. Dari hasil tersebut terdapat perbedaan nilai rata-rata kelas eksperimen dengan nilai rata-rata kelas kontrol. Hal ini juga didukung dengan uji hipotesis yang dilakukan, dan didapatkan nilai $t_{hitung} = 2,49$ dan $t_{tabel} = 1,67$, maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya terdapat hasil perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dengan hasil belajar kelas kontrol. Atau dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran yang menggunakan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam dengan pembelajaran yang menggunakan LKS Fisika. Hal ini menunjukkan, bahwa modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam efektif digunakan dalam pembelajaran fisika.

Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penggunaan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik, sedangkan pada kelas kontrol hanya dengan menggunakan LKS Fisika dari madrasah tersebut. Akan tetapi selama proses pembelajaran berlangsung, pada kelas kontrol juga diberikan materi gelombang elektromagnetik yang terintegrasi dengan ayat Al-Qur'an.

Uji peningkatan hasil belajar menunjukkan dengan adanya materi fisika yang terintegrasi dengan ayat Al-Qur'an, kelas kontrol mengalami peningkatan hasil belajar sebesar 44% sedangkan kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar sebesar 58%.

Dari hasil yang telah diperoleh menunjukkan bahwa dengan adanya perbedaan perlakuan yang diberikan terhadap kelas eksperimen dengan kelas kontrol ketika proses pembelajaran ternyata menyebabkan adanya perbedaan hasil belajar pada kedua kelas tersebut. Hal ini disebabkan adanya perbedaan

media pembelajaran berupa bahan ajar cetak yang digunakan selama proses belajar mengajar Fisika berlangsung.

D. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan. Akan tetapi peneliti berusaha semaksimal mungkin dalam menyampaikan pembelajaran dengan bantuan dari guru Fisika dan arahan dari dosen pembimbing.

Walaupun banyak ditemukan keterbatasan dalam penelitian ini, peneliti tetap bersyukur dengan keadaan yang ada sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di MA Hidayatus Syubban Semarang tentang efektivitas penggunaan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam terhadap hasil belajar siswa dapat disimpulkan bahwa:

1. Modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam efektif digunakan dalam pembelajaran terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa, berdasarkan hasil $t_{hitung} = 11,87 > t_{tabel} = 2,05$ dengan $dk = 27$ dan taraf signifikan 5%.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hal ini berdasarkan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dan berdasarkan pada hasil $t_{hitung} = 2,49 > t_{tabel} = 1,67$ dengan $dk = 54$ dan taraf signifikan 5%.

B. Saran

Berdasarkan pembahasan penelitian yang telah dilakukan, bahwa modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam efektif terhadap hasil belajar siswa, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi siswa dapat menggunakan modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam sebagai salah satu referensi belajar yang dapat digunakan secara mandiri.
2. Bagi guru Fisika dapat menggunakan modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam sebagai salah satu media pembelajaran materi gelombang elektromagnetik di kelas.
3. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan menggunakan *variable* yang lain selain hasil belajar siswa, misalnya terhadap minat atau sikap spiritual siswa. Disarankan pula untuk mengadakan penelitian lanjutan dengan cakupan materi yang lebih luas.
4. Dibutuhkan perencanaan waktu yang matang pada setiap penelitian, karena banyak hal-hal tidak terduga yang dapat terjadi pada saat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. 1999. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Ali, M. 1992. *Kitab Hadits Pegangan*. Terjemahan: R. Kaelan- Imam Musa. Jakarta: Darul Kutubil Islamiyah.
- Ali, M. 1996. *Strategi penelitian Pendidikan*. Bandung: Angkasa.
- Arikunto, S. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Alviana, L. 2013. *Efektifitas Model Talking Stick Dalam Pembelajaran Biologi Materi Pokok Fungsi dan Struktur Tumbuhan Yang Terintegrasi Al Qur'an surat al An'am Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA MA Hidayatus Syubban Semarang*. Skripsi. Semarang: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Walisongo.
- Az-Zarnujy, A. S. 2010. *Ta'limul Muta'alim: Metode Belajar*. Terjemahan HM Sa'dullah Rouyani. Kudus: Banat.
- Baharuddin. 2010. *Pendidikan Psikologi*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Bakar, O. 1994. *Tauhid dan Sains: Esai tentang Sejarah dan Filsafat Sains Islam*. Terjemahan Yuliani Liputo. Bandung: Pustaka Hidayah.
- Barizi, A. 2011. *Pendidikan Integratif: Akar Tradisi dan Integrasi Keilmuan Pendidikan Islam*. Malang: UIN MALIKI Press.
- Dardiri. 2013. *Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran IPA Fisika Berparadigma Integrasi Interkoneksi Model Informatif dan Konfirmatif Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Siswa Di MTs Ibnul Qoyyim Putra Bantul*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Dimiyati, M. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Douglas, G. 2001. *Fisika Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Edminister, J. 1997. *Elektromagnetika*. Terjemahan Murjono. Jakarta: Erlangga.
- e-dokumen.kemenag.go.id diakses 14 September 2017
- Fauziyah, N. F. 2017. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam kelas X SMA/MA materi Alat Optik, Suhu dan Kalor, Listrik Dinamis dan Gelombang Elektromagnetik*. Skripsi. Semarang: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo.

- Gibbs, P. 1997. *How is the speed of light measured?*. Usenet Physics FAQ. University of California, Riverside. Diakses 25 Januari 2018
- Halliday, D. Resnick, R. 1984. Fisika Edisi ke3 Jilid 2. Terjemahan Pantur Silahaban dan Erwin Sucipto. Jakarta: Erlangga.
- Hamalik, O. 2016. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Sinar Grafika Offset.
- Kanginan, M. 2002. *Seribupena Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Kartanegara, M. 2005. *Integrasi Ilmu sebuah Rekonstruksi Holistik*. Bandung: PT Mizan Pustaka.
- Majid, A. 2007. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosadakarya.
- Mufidah, L.-L. 2005. Islamisasi Ilmu Pengetahuan dan Implikasinya dalam Pendidikan Islam. *Al-Tahrir*. 5(2): 137-149.
- Mukhlas, M. 2006. Integrasi Sains dan Agama dalam Pendidikan Islam: Urgensi dan Strategi. *Al-Tahrir*. 6(2): 163-174.
- Mulyono, A. Abtokhi, A. 2006. *Fisika dan Al-Qur'an*. Malang: UIN Malang Press.
- Mundilarto. 2002. *Kapita Selektta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Nata, A. 2005. *Integrasi Ilmu Agama dan Ilmu Umum*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Nata, A. 2011. *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Nafi'ah, U. 2016. *Efektivitas Penggunaan Metode Eksperimen Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa (Psikomotorik dan Kognitif) Pada Pokok Bahasan Cahaya Kelas VIII SMP Negeri 4 Juwana Tahun Pelajaran 2015/2016*. Skripsi. Semarang: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Prastowo, A. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Kencana.
- Purwanto, N. 1992. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosadakarya.
- Purwanto. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Riduwan. Sunarto. 2014. *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Rosadisastra, A. 2007. *Metode Tafsir Ayat-Ayat Sains dan Sosial*. Jakarta: Amzah
- Rusdiana, A. 2014. Integrasi Pendidikan Agama Islam dengan Sains dan Teknologi. *Istek*. 8(2): 123-143

- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sriyanti, L. 2013. *Psikologi Belajar*. Yogyakarta: Ombak Dua.
- Sudjana. 1996. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2012a. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2012b. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Supiyanto. 2006. *Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: PhiBeta.
- Tjia. 1994. *Gelombang*. Solo: DABARA PUBLISHERS.
- Vembriarto. 1985. *Pengantar Pengajaran Modul*. Yogyakarta: Yayasan Pendidikan Paramita.
- Wahab, R. 2016. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rajawali Pres.
- Widyoko, E. 2014. *Penilaian Hasil Belajar di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Lampiran 1 Surat Penunjukan Pembimbing



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat : Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 2 Ngaliyan Semarang 50185 Telp. - 024 76433366

09 Januari 2017

Nomor : B.85/Un.10.8/J.6/PP/009/01/2017

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth: 1. Edi Daenuri Anwar, M.Si
2. Drs. H.Jasuri, M. S. I
di Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Fisika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Daniyah Syafa'ati

NIM : 133611011

Judul : **"PENGARUH PENGGUNAAN MODUL FISIKA BERBASIS INTEGRASI SAINS DAN ISLAM PADA MATERI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK KELAS X DI MA HIDAYATUS SYUBBAN TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA"**

dan menunjuk Saudara :

1. Edi Daenuri Anwar, M.Si sebagai pembimbing I
2. Drs. H.Jasuri, M. S. I sebagai pembimbing II

Demikian dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.



No. Dekan
Jurusan Pendidikan Fisika

[Signature]
Haidan Hadi Kusuma

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 2 Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 76433366

Nomor : B. 920/Un.10.8/D1/TL.00/04/2017

Semarang, 20 April 2017

Lamp : Proposal Skripsi

Hal : Mohon Izin Riset

a.n : **Daniah Syafa'ati**

NIM : 133611011

Kepada Yth.
Kepala Madrasah Aliyah Hidayatus Syubban
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.,

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : **Daniah Syafa'ati**

NIM : 133611011

Alamat : Genuk Sari RT 08/VI Semarang

Judul Skripsi : **PENGARUH PENGGUNAAN MODUL FISIKA BERBASIS INTEGRASI SAINS DAN ISLAM MATERI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK KELAS X DI MA HIDAYATUS SYUBBAN TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA**

Pembimbing : 1. H. Jasuri, M.S.I

2. Edi Daenuri Anwar, M.Si

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan riset selama 25 hari, mulai tanggal 01 Mei 2017 sampai dengan tanggal 25 Mei 2017.

Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu/Sdr. disampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



a.n. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Pengembangan

Lianah X

Tembusan:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang (sebagai Laporan)

Lampiran 3 Surat Keterangan Penelitian



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KOTA SEMARANG

MA HIDAYATUS SYUBBAN

TERAKREDITASI B

Akte Notaris No. 43 Th. 1983

Jl. KH. Zainuddin No. 1 Karangroto Kec. Genuk – Kota Semarang 50117, Telp (024) 76450120

SURAT KETERANGAN

Nomor : 160/MA.HS/V/2017

Yang bertandatangan dibawah ini, kami:

Nama : H. Moh. Shohib, M.Pd.I

NIP : -

Jabatan : Kepala Madrasah

Unit Kerja : MA Hidayatus Syubban

Menerangkan bahwa:

Nama : Daniah Syafa'ati

NIM : 133611011

Jurusan : Pendidikan Fisika

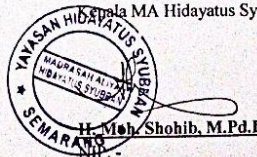
Fakultas : Sains dan Teknologi

Yang bersangkutan benar-benar telah melakukan Penelitian Skripsi dari Tanggal 2 Mei s.d 24 Mei 2017 untuk memenuhi syarat penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam pada Materi Gelombang Elektromagnetik Kelas X di MA Hidayatus Syubban Terhadap Hasil Belajar Siswa”

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana semestinya.

Semarang, 24 Mei 2017

Kepala MA Hidayatus Syubban



Lampiran 4 Hasil Wawancara

1. P: Bagaimana minat siswa kelas X terhadap pembelajaran fisika?
G: Minat siswa terhadap fisika sedikit sekali, banyak yang mengeluh dengan banyak dan rumitnya rumus fisika.
2. P: Apakah didalam pembelajaran, untuk materi fisika dikaitkan dengan ayat Al-Qur'an? dikarenakan ini adalah sekolah yang berbasis dengan ilmu spiritual.
G: Untuk materi fisika belum sepenuhnya dikaitkan dengan ayat Al-Qur'an. Ada beberapa yang dikaitkan seperti materi gerak melingkar untuk memperkuat konsep siswa.
3. P: Bagaimana respon siswa ketika ada materi fisika yang dikaitkan atau terintegrasi dengan ayat Al-Qur'an?
G: Respon siswa ketika diberi materi fisika yang dikaitkan dengan ayat Al-Qur'an, mereka lebih tertarik atau lebih memperhatikan (tidak ramai/mengobrol sendiri)
4. P: Ketika Ibu mengkaitkannya dengan ayat Al-Qur'an apakah ada sumber berupa buku/LKS yang digunakan sebagai referensi?
G: Belum ada buku/LKS yang berisi tentang materi fisika yang dikaitkan dengan Al-Qur'an, sehingga harus secara mandiri mencari ayat Al-Qur'an yang berhubungan dengan materi fisika, sedangkan untuk mengkaitkannya pun tidak bisa sembarangan.

Ket = P : Peneliti

G : Guru

Lampiran 5 Daftar Nama Validator

Daftar Nama Ahli Materi

Sheilla Rully Anggita, S.Pd., M.Si

Anang Budiarmo, M.Pd

Daftar Nama Ahli Media

Andi Fadllan, S.Si, M.Sc

Hesti Khuzaimah NY, M.Eng

Daftar Nama Ahli Integrasi

Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd., M.Sc

Lutfiyah, S.Ag., M.S.I

Lampiran 6 Validasi Instrumen

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : H. Jasuri, M.S.I

NIP : 19671014 199403 1 005

Instansi : Pendidikan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo

Alamat Instansi : Jl. Prof. DR. Hamka Km.2 Ngaliyan Semarang

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian pada "angket untuk ahli materi", "ahli media" dan "ahli Integrasi Sains dan Islam" yang disusun oleh:

Nama : Daniah Syafa'ati

NIM : 133611011

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Perguruan Tinggi : UIN Walisongo

Angket tersebut dapat digunakan sebagai instrumen penelitian pada modul yang berjudul "Pengaruh Penggunaan Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam Materi Gelombang Elektromagnetik Kelas X di MA Hidayatus Syubban Terhadap Hasil Belajar Siswa" setelah disempurnakan sesuai dengan masukan yang saya berikan.

Semarang, 20 April 2017

Validator,



H. Jasuri, M.S.I

NIP. 19671014 199403 1 005

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Edi Daenuri Anwar, M.Si
NIP : 19790726 200912 1 002
Instansi : Pendidikan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo
Alamat Instansi : Jl. Prof. DR. Hamka Km.2 Ngaliyan Semarang

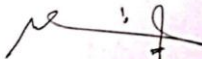
Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian pada "angket untuk ahli materi", "ahli media" dan "ahli Integrasi Sains dan Islam" yang disusun oleh:

Nama : Daniah Syafa'ati
NIM : 133611011
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Perguruan Tinggi : UIN Walisongo

Angket tersebut dapat digunakan sebagai instrumen penelitian pada modul yang berjudul "Pengaruh Penggunaan Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam Materi Gelombang Elektromagnetik Kelas X di MA Hidayatus Syubban Terhadap Hasil Belajar Siswa" setelah disempurnakan sesuai dengan masukan yang saya berikan.

Semarang, 20 April 2017

Validator,



Edi Daenuri Anwar, M.Si
NIP. 19790726 200912 1 002

Lampiran 7 Kisi-Kisi Instrumen Validasi

Kisi- Kisi Instrumen Penilaian Modul Fisika berbasis Integrasi Sains dan Islam Materi Gelombang Elektromagnetik

1. Ahli materi

No	Aspek Penilaian	Jumlah Indikator
1	Kelayakan Isi	4
2	Kebahasaan	3
3	Teknik Penyajian	2

2. Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Jumlah Indikator
1	Desain	1
2	Kelayakan kegrafikan	1
3	<i>Layout</i>	1
4	Warna	1
5	Keterbacaan Tulisan	1
6	Kemenarikan cover	1

3. Ahli integrasi

No	Aspek Penilaian	Jumlah Indikator
1	Integrasi Sains dan Islam	1
2	Sains mendukung spiritualisasi Islam	1
3	Kebahasaan	1

Lampiran 8 Data Validasi Ahli Materi

ANGKET PENILAIAN

MODUL FISIKA MATERI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK KELAS X SMA/MA BERBASIS INTEGRASI SAINS DAN ISLAM AHLI MATERI

Yang terhormat,

Nama : SHEILA RULY ANGITA
Instansi : FISIKA UIN WALISONGO

Sehubungan dengan dikembangkan modul fisika materi gelombang elektromagnetik kelas X SMA/MA berbasis integrasi sains dan Islam, oleh mahasiswa:

Nama : Daniah Syafa'ati
NIM : 133611011
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Instansi : UIN Walisongo Semarang

memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk menilai kualitas modul.
3. Setiap kolom harus diisi, jika ada bagian yang tidak sesuai atau ada yang salah, jenis kesalahan atau saran untuk modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti.

B. Rubrik Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian dengan SK dan KD	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar. (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas secara spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas (3) Tersedia contoh/apersepsi yang mendukung kejelasan paparan materi pembelajaran (4) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan siswa (5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan siswa
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3 ✓	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan terpenuhi
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	5	(1) Sesuai dengan karakteristik siswa (2) Sesuai dengan gaya belajar siswa (3) Sesuai dengan lingkungan tempat belajar siswa (4) Membantu siswa mempelajari materi gelombang elektromagnetik

		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
3.	Keakuratan materi	5	(1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda. (2) Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika. (3) Materi yang dijabarkan pada modul sesuai dengan konsep gelombang elektromagnetik (4) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang telah disebutkan
4.	Kemuktakhiran materi	5	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait (2) Materi yang disajikan lengkap (3) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep (4) Isi materi menunjukkan dimensi faktual (5) Isi materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi

KEBAHASAAN

1.	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Bahasa yang digunakan disesuaikan dengan perkembangan berpikir siswa (3) Tulisan jelas dan mudah dibaca (4) Kalimat perintah / petunjuk jelas
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi

		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
3.	Kenekuran materi	5	(1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda. (2) Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika. (3) Materi yang dijabarkan pada modul sesuai dengan konsep gelombang elektromagnetik (4) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang telah disebutkan
4.	Kemuktakhiran materi	5	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait (2) Materi yang disajikan lengkap (3) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep (4) Isi materi menunjukkan dimensi faktual (5) Isi materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Bahasa yang digunakan disesuaikan dengan perkembangan berpikir siswa (3) Tulisan jelas dan mudah dibaca (4) Kalimat perintah / petunjuk jelas
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi

		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
2.	Kelayakan penyajian materi	5	(1) Materi disajikan secara sistematis (terdapat pendahuluan, isi dan penutup) (2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman siswa (3) Terdapat soal latihan (4) Terdapat kunci jawaban
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
3.	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran penggunaan istilah (3) Penggunaan tanda baca yang benar (4) Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
TEKNIK PENYAJIAN			
1.	Pendukung penyajian	5	(1) Terdapat peta konsep (2) Terdapat rangkuman (3) Terdapat daftar pustaka (4) Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
2.	Penyajian pembelajaran	5	(1) Penyajian tidak bersifat verbal (2) Penyajian materi bersifat mengajak dialog siswa (3) Penggunaan istilah dan symbol dalam modul disajikan secara sistematis (4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah

			bahasa Indonesia dan ilmu fisika
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

C. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan SK dan KD			✓		
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa			✓		
3.	Keakuratan materi				✓	
4.	Kemuktakhiran materi			✓		
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan informasi			✓		
2.	Kelayakan penyajian materi				✓	
3.	Kesesuaian EYD				✓	
TEKNIK PENYAJIAN						
1.	Pendukung penyajian					✓
2.	Penyajian pembelajaran			✓		

D. Kolom Perbaikan

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan
konten: bahasa dan rumus tata bahasa yang digunakan. pada awal (hlm. 4)	$c = \lambda f$ $c = f \lambda$ kasimat kurang efektif.	$c = \lambda f$ seharusnya disusun yg benar dan mengajak & abay siswa.

<p>halaman 6</p> <p>sebelum menjelaskan cahaya di dua bls Arab seharusnya dijelaskan lebih lanjut</p>	<p>cahaya di dua bls Arab.</p>	<p>seharusnya dijelaskan cahaya & bahasa Arab kemudian di bagian 8 yg ada di bagian tersebut sebelum kemudian baru dijelaskan ke fisika.</p>
<p>hal. 8</p> <p>- hubungan antara frekuensi yg diterima oleh Hertz & kawat Maxwell ?</p>	<p>hubungan frekuensi yg diterima & Hertz & kawat Maxwell</p>	<p>seharusnya ditanyakan antara gear & frekuensi sehingga bisa & diperjelas penggunaan satuan frekuensi & Hertz.</p>
<p>- hal 17 ditambahkan spektrum warna</p> <p>- sifat khusus yg tidak dimiliki oleh gelombang lain</p>	<p>refleksi & interferensi juga bisa pd gelombang longitudinal.</p>	<p>ditambahkan & cari lagi referensi yg jelas apakah itu hanya untuk GEM ?</p>
<p>- penggunaan bahasa pada hal 11 main rancu</p> <p>hal 12, hal 14, hal 17</p>	<p>"Cahaya terkut atau lebih terkut"</p>	<p>Gunakan bahasa yg mudah dipahami</p>
<p>* tidak ada pemutaran materi</p>		<p>memberikan pemutaran materi yang mengajarkan analogi.</p>

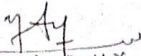
E. Kesimpulan

Modul Fisika Materi Gelombang Elektromagnetik kelas X SMA/MA berbasis Integrasi Sains dan Islam, dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 27 April 2017
Ahli Materi



SHEILA KULLY ANAGITA
NIP.

ANGKET PENILAIAN
MODUL FISIKA MATERI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK KELAS X SMA/MA
BERBASIS INTEGRASI SAINS DAN ISLAM
AHLI MATERI

Yang terhormat,

Nama : ANANG BUDIARSO, M.Pd
Instansi : SMA N 1 SEMARANG

Sehubungan dengan dikembangkan modul fisika materi gelombang elektromagnetik kelas X SMA/MA berbasis integrasi sains dan Islam, oleh mahasiswa:

Nama : Daniah Syafa'ati
NIM : 133611011
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Instansi : UIN Walisongo Semarang

memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk menilai kualitas modul.
3. Setiap kolom harus diisi, jika ada bagian yang tidak sesuai atau ada yang salah, jenis kesalahan atau saran untuk modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti.

B. Rubrik Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian dengan SK dan KD	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar. (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas secara spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas (3) Tersedia contoh/apersepsi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran (4) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan siswa (5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan siswa
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan terpenuhi
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	5	(1) Sesuai dengan karakteristik siswa (2) Sesuai dengan gaya belajar siswa (3) Sesuai dengan lingkungan tempat belajar siswa (4) Membantu siswa mempelajari materi gelombang elektromagnetik

		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
3.	Keakuratan materi	5	(1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda. (2) Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika. (3) Materi yang dijabarkan pada modul sesuai dengan konsep gelombang elektromagnetik (4) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang telah disebutkan
4.	Kemuktakhiran materi	5	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait (2) Materi yang disajikan lengkap (3) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep (4) Isi materi menunjukkan dimensi faktual (5) Isi materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Bahasa yang digunakan disesuaikan dengan perkembangan berpikir siswa (3) Tulisan jelas dan mudah dibaca (4) Kalimat perintah / petunjuk jelas
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi

		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
2.	Kelayakan penyajian materi	5	(1) Materi disajikan secara sistematis (terdapat pendahuluan, isi dan penutup) (2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman siswa (3) Terdapat soal latihan (4) Terdapat kunci jawaban
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
3.	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran penggunaan istilah (3) Penggunaan tanda baca yang benar (4) Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
TEKNIK PENYAJIAN			
1.	Pendukung penyajian	5	(1) Terdapat peta konsep (2) Terdapat rangkuman (3) Terdapat daftar pustaka (4) Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
2.	Penyajian pembelajaran	5	(1) Penyajian tidak bersifat verbal (2) Penyajian materi bersifat mengajak dialog siswa (3) Penggunaan istilah dan symbol dalam modul disajikan secara sistematis (4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah

			bahasa Indonesia dan ilmu fisika
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

C. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan SK dan KD					✓
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa				✓	
3.	Keakuratan materi				✓	
4.	Kemuktakhiran materi				✓	
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan informasi					✓
2.	Kelayakan penyajian materi					✓
3.	Kesesuaian EYD				✓	
TEKNIK PENYAJIAN						
1.	Pendukung penyajian					✓
2.	Penyajian pembelajaran					✓

D. Kolom Perbaikan

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan
Kajian materi tajam	Sejogyanya menggunakan format K-13, agar Bahan ajar kompetitif.	Supaya Bahan ajar ini tdk teruntuk MA aja (bisa lebih umum).

--	--	--

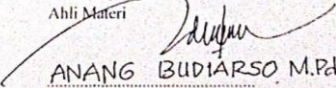
E. Kesimpulan

Modul Fisika Materi Gelombang Elektromagnetik kelas X SMA/MA berbasis Integrasi Sains dan Islam, dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ② 2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 3 Mei 2017
Ahli Materi


ANANG BUDIARMO, M.Pd
NIP. 197409132008011005

Lampiran 9 Data Validasi Ahli Media

ANGKET PENILAIAN	
MODUL FISIKA MATERI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK KELAS X SMA/MA	
BERBASIS INTEGRASI SAINS DAN ISLAM	
AHLI MEDIA	
Yang terhormat,	
Nama	: Hesti Khuzaimah N.Y.....
Instansi	: FISIKA UIN WALISONGO.....
Sehubungan dengan dikembangkanya modul fisika materi gelombang elektromagnetik kelas X SMA/MA berbasis integrasi sains dan Islam, oleh mahasiswa:	
Nama	: Daniah Syafa'ati
NIM	: 133611011
Jurusan	: Pendidikan Fisika
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Instansi	: UIN Walisongo Semarang
memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.	

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk menilai kualitas modul.
3. Setiap kolom harus diisi, jika ada bagian yang tidak sesuai atau ada yang salah, jenis kesalahan atau saran untuk modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti.

B. Rubrik Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
1.	Desain	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar
			(2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas secara spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas
			(3) Tersedia contoh yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran ✓
			(4) Tersedia soal-soal, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan siswa
			(5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan siswa
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
2.	Kegrafikan	5	(1) Bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan (2) Keterangan gambar ditempatkan

			<p>berdekatan, dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks</p> <p>(3) Penempatan ilustrasi/ hiasan pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik</p> <p>(4) Maksimal menggunakan 3 jenis huruf untuk membedakan teks materi, informasi dan contoh soal serta latihan soal</p>
		4 ✓	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
3	Layout	5	<p>(1) Desain menarik dan konsisten</p> <p>(2) Layout memudahkan pembaca memahami materi</p> <p>(3) Ketepatan penggunaan ilustrasi gambar dengan materi</p> <p>(4) Sinkronisasi antar ilustrasi grafis, visual dan verbal</p>
		4 f	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3 ✓	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
4	Warna	5	<p>(1) Penggunaan warna yang proporsional</p> <p>(2) Penggunaan warna yang konsisten</p> <p>(3) Penerapan warna tidak mengganggu keterbacaan teks</p> <p>(4) Desain tata letak warna setiap halaman yang proporsional</p>
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

5	Keterbacaan tulisan	5	(1) Kesesuaian pemilihan jenis font (2) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional (3) Jumlah baris per halaman sesuai sehingga mudah dibaca (4) Penggunaan spasi yang proporsional
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3 ✓	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
6.	Kemenarikan cover	5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul
		4 ✓	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

C. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
1.	Desain				✓	
2.	Kelayakan kegrafikan				✓	
3.	Layout			✓		
4.	Warna				✓	
5.	Keterbacaan tulisan			✓		
6.	Kemenarikan cover				✓	

D. Kolom Perbaikan

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan
<p>① Penulisan harus di sesuaikan batas header & footer.</p> <p>Cek Hal. IV, V, 3, 10, 14, 16, 17</p>	<p>- Penulisan terlalu melebihi footer / katau Spasi terlalu besar, Shg jarak Bg footer Plau lebar.</p>	<p>- Sesuaikan Bg batas Header & footer.</p> <p>- Sesuaikan Bg halaman yg lain.</p>
<p>② Hal. 2.</p> <p>(Peta Konsep).</p>	<p>- HERTZ (nama org)</p> <p>Tulis nama lengkap shg tdk bingung Bg initials. Seharusnya "Hertz"</p> <p>- VAKUM (?)</p> <p>- Peta dibuat Bg apa? Gambar Pecah</p>	<p>⊖ Tulis nama lengkap</p> <p>⊕ - Perjelas!</p> <p>⊕ - Perbaiki Bg msuwb. atau ms. vltro</p>
<p>③ Hal. 5</p> <p>- Letak gambar 1.1.</p> <p>- Gambar 1.1; 1.2, 1.3 Hal. 15. C1.6; 1.5</p>	<p>- Letak gambar terlalu Dekat</p> <p>- Sumber buku (?)</p>	<p>- Tambahkan spasi!</p> <p>⊕ - Perjelas sumber!</p> <p>Buku marilah kangmu banyak.</p>
<p>④ Hal. 6.</p> <p>- Equation</p> <p>- Harakat tulisan arab</p>	<p>- Pake Equation!</p> <p>Gulakan simbol</p> <p>- Harakat tdk terbaca</p>	<p>⊖ Penulisan Bg Equation Gulakan simbol</p> <p>⊕ - Gesarkan tulisan arabnya atau stulis Bg latin.</p>
<p>⑤ Hal. 9.</p> <p>- Kajian Islam</p>	<p>⊕ Sumber : ul' semua tulisan (?) atau sebagian</p>	<p>⊕ Sumber ul' apa? sumber tulisan semua.</p>
<p>⑥ Hal. (18).</p> <p>- Gambar (1.6)</p>	<p>⊖ Gambar 1.6. (lagi)</p>	<p>⊖ Cek b.</p>
<p>⑦ Hal. (19)</p>	<p>Sumber (?)</p>	<p>Harusnya Gambar '10' Lengkapi Sumber.</p>
<p>⑧ Hal. 25</p> <p>Kal. 27.</p>	<p>Cek Daftar b</p> <p>Cek Glosarium.</p>	<p>⊕ - Aa perjelas katak! tagel.</p>

→ Hal. 28! → Tulisan Sulu/arsah
dibaca & dilihat.

↓
SARAN : Dibuat 1 kolom suya shg.
penulisan equation jelas, terbaca & baik
tidak membingungkan.

→ Catatan Lain:

- ① Penulisan Rumus ^{Gambar, Gambar.}
1.1
↳ Gunakan insert-equation; bukan symbol.
hasil equation biasanya tercelak miring
(Italic)
- ② Penulisan Bahasa Asing harus tercelak miring, (italic) celelagi
- ③ Penulisan Sumber, lbt baik di sitasi.
- ④ Jawaban, dibuat 1 kolom.

Gambar 1.1

1.2 edit

→ Insert Label

bbi.web.id.

E. Kesimpulan

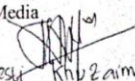
Modul Fisika Materi Gelombang Elektromagnetik kelas X SMA/MA berbasis Integrasi Sains dan Islam, dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 26 APRIL 2017

Ahli Media


.....
Hesti Khuzaimah N.Y.

NIP.

ANGKET PENILAIAN
MODUL FISIKA MATERI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK KELAS X SMA/MA
BERBASIS INTEGRASI SAINS DAN ISLAM
AHLI MEDIA

Yang terhormat,

Nama :

Instansi :

Sehubungan dengan dikembangkan modul fisika materi gelombang elektromagnetik kelas X SMA/MA berbasis integrasi sains dan Islam, oleh mahasiswa:

Nama :

NIM :

Jurusan :

Fakultas :

Instansi :

memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk menilai kualitas modul.
3. Setiap kolom harus diisi, jika ada bagian yang tidak sesuai atau ada yang salah, jenis kesalahan atau saran untuk modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti.

B. Rubrik Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
1.	Desain	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Ke kompetensi Dasar
			(2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas secara spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas
			(3) Tersedia contoh yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran
			(4) Tersedia soal-soal, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan siswa
			(5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan siswa
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
2.	Kegrafikan	5	(1) Bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan (2) Keterangan gambar ditempatkan

			<p>berdekatan, dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks</p> <p>(3) Penempatan ilustrasi/ hiasan pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik</p> <p>(4) Maksimal menggunakan 3 jenis huruf untuk membedakan teks materi, informasi dan contoh soal serta latihan soal</p>
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
3	Layout	5	<p>(1) Desain menarik dan konsisten</p> <p>(2) <i>Layout</i> memudahkan pembaca memahami materi</p> <p>(3) Ketepatan penggunaan ilustrasi gambar dengan materi</p> <p>(4) Sinkronisasi antar ilustrasi grafis, visual dan verbal</p>
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
4	Warna	5	<p>(1) Penggunaan warna yang proporsional</p> <p>(2) Penggunaan warna yang konsisten</p> <p>(3) Penerapan warna tidak mengganggu keterbacaan teks</p> <p>(4) Desain tata letak warna setiap halaman yang proporsional</p>
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

5	Keterbacaan tulisan	5	(1) Kesesuaian pemilihan jenis font (2) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional (3) Jumlah baris per halaman sesuai sehingga mudah dibaca (4) Penggunaan spasi yang proporsional
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
6.	Kemenarikan cover	5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

C. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
1.	Desain					<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Kelayakan kegrafikan			✓		
3.	Layout			✓		
4.	Warna				✓	
5.	Keterbacaan tulisan			✓		
6.	Kemenarikan cover				✓	

D. Kolom Perbaikan

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan
1. Menggunakan Garis dan syring kurang		Perlu konsistensi dalam penggunaan huruf. ds
2. Beberapa gambar tidak proporsional (lebih kecil)		Perbaiki gambar (khususnya/proporsional) lebih proporsional
3. Beberapa tulisan tidak proporsional (lebih kecil)		Ukurkan huruf sesuai
4. Peta konsep kurang nyambung tubuh dan kurang nyambung kurang		Disusun lebih sistematis dan urut dan bentuk tulisan yang proporsional dan nyambung
5. Keterangan dalam gambar tidak lengkap.		Keterangan perlu ditambahkan

E. Kesimpulan


Modul Fisika Materi Gelombang Elektromagnetik kelas X SMA/MA berbasis Integrasi Sains dan Islam, dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 22-4-2017

Ahli Media



NIP. 19800915 20001 1000

Lampiran 10 Data Validasi Ahli Integrasi

ANGKET PENILAIAN

MODUL FISIKA MATERI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK KELAS X SMA/MA BERBASIS INTEGRASI SAINS DAN ISLAM AHLI INTEGRASI SAINS & ISLAM

Yang terhormat,

Nama : Luthiah
Instansi : FTK UIN Walisongo

Sehubungan dengan dikembangkan modul fisika materi gelombang elektromagnetik kelas X SMA/MA berbasis integrasi sains dan Islam, oleh mahasiswa:

Nama : Daniah Syafa'ati
NIM : 133611011
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Instansi : UIN Walisongo Semarang

memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk menilai kualitas modul.
3. Setiap kolom harus diisi, jika ada bagian yang tidak sesuai atau ada yang salah, jenis kesalahan atau saran untuk modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti.

B. Rubrik Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
1.	Integrasi Sains-Islam	5	(1) Terdapat unsur integrasi Sains dan Islam antara ayat al Qur'an dan ilmu fisika (2) Konsep materi gelombang elektromagnetik sesuai dengan ayat al Qur'an (3) Kandungan ayat al Qur'an dapat membantu siswa mempelajari materi gelombang elektromagnetik (4) Kandungan ayat al Qur'an dapat dipahami dengan baik (5) Membantu siswa memperoleh pengetahuan dan pemahaman terpadu antara al Qur'an dan materi gelombang elektromagnetik
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
2.	Sains mendukung spiritualisasi	5	(1) Kemampuan menyajikan unsur spiritualitas Islam dalam materi

	Islam		(2) Adanya nilai-nilai ketuhanan pada materi (3) Kemampuan menanamkan nilai keislaman (4) Adanya upaya membangun ilmu pengetahuan yang didasarkan keilmuan yang bersumber dari Al Qur'an
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
3.	Kebahasaan	5	(1) Penulisan ayat al Qur'an sesuai dengan kaidah yang benar (2) Penggunaan bahasa yang komunikatif (3) Teks mengarah pada pemahaman materi (4) Tidak terdapat kalimat dengan makna ganda
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang telah disebutkan

C. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
1	Integrasi Sains dan Islam				✓	✓
2	Sains mendukung spiritualisasi Islam					✓
3	Kebahasaan				✓	

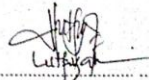
E. Kesimpulan

Modul Fisika Materi Gelombang Elektromagnetik kelas X SMA/MA berbasis Integrasi Sains dan Islam, dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 20/4 2017
Ahli Integrasi Sains & Islam



NIP. 197304222007102001

ANGKET PENILAIAN
MODUL FISIKA MATERI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK KELAS X SMA/MA
BERBASIS INTEGRASI SAINS DAN ISLAM
AHLI INTEGRASI SAINS & ISLAM

Yang terhormat,

Nama : Has K
Instansi : Pus. Pim UIN M

Sehubungan dengan dikembangkan modul fisika materi gelombang elektromagnetik kelas X SMA/MA berbasis integrasi sains dan Islam, oleh mahasiswa:

Nama : Daniah Syafa'ati
NIM : 133611011
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Instansi : UIN Walisongo Semarang

memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk menilai kualitas modul.
3. Setiap kolom harus diisi, jika ada bagian yang tidak sesuai atau ada yang salah, jenis kesalahan atau saran untuk modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti.

B. Rubrik Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
1.	Integrasi Sains-Islam	5	(1) Terdapat unsur integrasi Sains dan Islam antara ayat al Qur'an dan ilmu fisika (2) Konsep materi gelombang elektromagnetik sesuai dengan ayat al Qur'an (3) Kandungan ayat al Qur'an dapat membantu siswa mempelajari materi gelombang elektromagnetik (4) Kandungan ayat al Qur'an dapat dipahami dengan baik (5) Membantu siswa memperoleh pengetahuan dan pemahaman terpadu antara al Qur'an dan materi gelombang elektromagnetik
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
2.	Sains mendukung spiritualisasi	5	(1) Kemampuan menyajikan unsur spiritualitas Islam dalam materi

	Islam		(2) Adanya nilai-nilai ketuhanan pada materi (3) Kemampuan menanamkan nilai keislaman (4) Adanya upaya membangun ilmu pengetahuan yang didasarkan keilmuan yang bersumber dari Al Qur'an
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
3.	Kebahasaan	5	(1) Penulisan ayat al Qur'an sesuai dengan kaidah yang benar (2) Penggunaan bahasa yang komunikatif (3) Teks mengarah pada pemahaman materi (4) Tidak terdapat kalimat dengan makna ganda
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang telah disebutkan

C. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
1	Integrasi Sains dan Islam					✓
2	Sains mendukung spiritualisasi Islam					✓
3	Kebahasaan				✓	

D. Koiom Perbaikan

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan
- Peta kary	Masa Tawar 6m kary	2.5m
- Citar u	Kat celu	clor 1

E. Kesimpulan

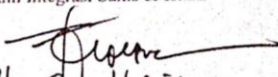
Modul Fisika Materi Gelombang Elektromagnetik kelas X SMA/MA berbasis Integrasi Sains dan Islam, dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 4-4 2017

Ahli Integrasi Sains & Islam


Husein Husein.

NIP. 197002020140001

Lampiran 11 Silabus

Sekolah : MA
 Kelas / Semester : X (Sepuluh) / II (Dua)
 Mata Pelajaran : FISIKA
 Standar Kompetensi : 6. Memahami konsep dan prinsip gelombang elektromagnetik.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Nilai Budaya Dan Karakter Bangsa	Kewirausahaan/ Ekonomi Kreatif	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
						Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
6.1 Mendeskripsikan spektrum gelombang elektromagnetik.	Gelombang Elektromagnetik	⑤ Jujur ⑤ Toleransi ⑤ Kerja keras ⑤ Mandiri ⑤ Demokratis ⑤ Rasa ingin tahu ⑤ Komunikatif ⑤ Tanggung Jawab	⑤ Percaya diri ⑤ Berorientasi tugas dan hasil	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai ciri-ciri gelombang elektromagnetik. Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai ciri dan karakteristik spektrum gelombang elektromagnetik. 	– Mendeskripsikan konsep gelombang elektromagnetik. – Menyusun deret gelombang elektromagnetik berdasarkan frekuensi atau panjang gelombang.	Tes tertulis Tes tertulis	Tes uraian Tes PG	Sebutkan ciri-ciri gelombang elektromagnetik. Urutan spektrum gelombang elektromagnetik dari frekuensi kecil ke besar adalah A. inframerah, cahaya, UV, sinar- χ , sinar- γ B. UV, inframerah, sinar- χ , sinar- γ C. cahaya, UV, sinar- γ , sinar- χ D. gelombang radio, gelombang mikro, cahaya, inframerah E. sinar- γ , sinar- χ , UV, cahaya, inframerah	4 x 40'	Buku Fisika SMA dan MA Jl.1B (Esis) h. 159-186, buku referensi yang relevan, lingkungan, alat dan bahan praktikum.
6.2 Menjelaskan aplikasi gelombang elektromagnetik pada kehidupan sehari-hari.	Gelombang Elektromagnetik	⑤ Jujur ⑤ Toleransi ⑤ Kerja keras ⑤ Mandiri ⑤ Demokratis ⑤ Rasa ingin tahu ⑤ Komunikatif ⑤ Tanggung Jawab	⑤ Percaya diri ⑤ Berorientasi tugas dan hasil	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai pemanfaatan gelombang elektromagnetik dalam bidang komunikasi. Mendeskripsikan pemanfaatan gelombang elektromagnetik dalam bidang kesehatan dan 	– Mengidentifikasi penggunaan gelombang elektromagnetik dalam bidang komunikasi. – Mengidentifikasi penggunaan gelombang elektromagnetik dalam bidang kesehatan dan industri.	Tes tertulis Tes tertulis Penugasan	Tes PG Tes isian Tugas rumah	Jenis gelombang yang dapat dipakai untuk menembus kabut adalah A. inframerah D. cahaya biru B. radio E. ultraviolet C. cahaya merah Jelaskan pemanfaatan gelombang elektromagnetik dalam bidang kesehatan dan industri.	2 x 40'	Buku Fisika SMA dan MA Jl.1B (Esis) h. 159-186, buku referensi yang relevan, dan lingkungan.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Nilai Budaya Dan Karakter Bangsa	Kewirausahaan/ Ekonomi Kreatif	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
						Teknik	Bentuk Instrume	Contoh Instrumen		
				industri melalui presentasi kelompok. <ul style="list-style-type: none"> Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai perbedaan penggunaan rentang frekuensi atau panjang gelombang pada komunikasi radar, telepon, radio, dan televisi. 	– Menjelaskan perbedaan penggunaan rentang frekuensi atau panjang gelombang pada alat-alat komunikasi.			Buatlah artikel tentang pemanfaatan gelombang elektromagnetik pada komunikasi radar, telepon, radio, dan televisi. Kalian dapat mencari sumber gambar atau artikel mengenai topik tersebut dari majalah, koran, atau internet, kemudian kumpulkan ke guru.		

Mengetahui,
Kepala MA

()
NIP/NIK :

Guru mapel Fisika

()
NIP/NIK :

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP Kelas Eksperimen)

Sekolah : MA Hidayatus Syubban

Kelas / Semester : X / Semester II

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah Pertemuan : 3 x 90 menit

A. Standar Kompetensi:

6. Memahami konsep dan prinsip gelombang elektromagnetik

B. Kompetensi Dasar:

6.1 Mendeskripsikan spectrum gelombang elektromagnetik

6.2 Menjelaskan aplikasi gelombang elektromagnetik pada kehidupan sehari-hari

C. Tujuan Pembelajaran: Peserta didik mampu:

1. Memahami gelombang elektromagnetik
2. Menyusun deret gelombang elektromagnetik berdasarkan frekuensi atau panjang gelombang
3. Memahami sifat-sifat gelombang elektromagnetik
4. Menjelaskan karakteristik khusus masing-masing gelombang elektromagnetik di dalam spectrum tersebut
5. Menjelaskan contoh dan penerapan masing-masing gelombang elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari
6. Memahami konsep fisika dan hubungannya dengan nilai Islami

D. Materi Pembelajaran: Gelombang elektromagnetik

E. Metode Pembelajaran

- Model : - Direct Instruction (DI)
 - Cooperative Learning
- Metode :- Ceramah
 - Diskusi kelompok

F. Langkah-langkah Kegiatan

Pertemuan ke 1

Fase	Rincian Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pembukaan	Kegiatan awal <ul style="list-style-type: none">- Memberi salam, melakukan presensi serta mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk pembelajaran- Apersepsi : mengapa ketika kita dapat menelpon seseorang, padahal tidak ada kabel yang menghubungkan?- Menyampaikan tujuan pembelajaran	15 menit
Kegiatan inti	a. Eksplorasi <ul style="list-style-type: none">- Guru menyampaikan mengenai teori gelombang elektromagnetik- Guru menyampaikan cahaya sebagai gelombang elektromagnetik dan kaitannya dengan ayat Al Qur'an- Guru memberikan contoh	30 menit 20 menit

	<p>soal</p> <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik membentuk diskusi kelompok - Melalui diskusi kelompok peserta didik membahas dan memahami teori gelombang elektromagnetik - Guru meminta siswa untuk menuliskan hasil diskusi. - Guru berkeliling untuk mengamati, memfasilitasi dan membantu siswa yang membutuhkan <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya - Guru beserta peserta didik melakukan analisis terhadap hasil diskusi - Guru memberikan penguatan terkait materi gelombang elektromagnetik 	10 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan 	15 menit

	<p>untuk berdiskusi dengan teman sebangkunya mengenai spectrum gelombang elektromagnetik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru berkeliling untuk mengamati, memfasilitasi dan membantu siswa yang membutuhkan <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya - Guru beserta peserta didik melakukan analisis terhadap hasil diskusi - Guru memberikan penguatan terkait sifat dan spectrum gelombang elektromagnetik 	10 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru dan peserta didik membuat kesimpulan atau penegasan tentang sifat-sifat gelombang elektromagnetik dan spektrumnya - Guru memberikan post test - Memberi tugas mempelajari materi selanjutnya - Mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam 	15 menit

Pertemuan ke 3

Fase	Rincian Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pembukaan	Kegiatan awal - Memberi salam, melakukan presensi serta mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk pembelajaran - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	15 menit
Kegiatan inti	a. Eksplorasi - Guru menyampaikan materi aplikasi spectrum gelombang elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari	30 menit
	- Guru menyampaikan cahaya sebagai gelombang elektromagnetik - Guru memberikan contoh soal	20 menit
	b. Elaborasi - Guru membimbing peserta didik membentuk diskusi kelompok - Melalui diskusi kelompok peserta didik membahas tentang aplikasi spectrum gelombang elektromagnetik dalam lingkungan	10 menit

	<p>sekitar mereka</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk menuliskan hasil diskusi. - Guru berkeliling untuk mengamati, memfasilitasi dan membantu siswa yang membutuhkan <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya - Guru beserta peserta didik melakukan analisis terhadap hasil diskusi - Guru memberikan penguatan 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. - Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa tentang materi yang belum dipahami - Guru memberikan post test - Mengakhiri kegiatan 	15 menit

	pembelajaran dengan mengucapkan salam	
--	---	--

G. Alat dan Sumber Belajar

Alat dan Bahan : Alat tulis

Sumber : Modul Fisika kelas X berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik dan buku paket Fisika SMA kelas X

H. Penilaian

1. Macam Penilaian : Kognitif
2. Strategi : Tes Tertulis
3. Bentuk tes : Soal Tes Objektif
(Terlampir)

Mengetahui,

Guru Fisika

Peneliti

.....
NIP.

Daniah Syafa'ati

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP Kelas Kontrol)

Sekolah : MA Hidayatus Syubban

Kelas / Semester : X / Semester II

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah Pertemuan : 3 x 90 menit

A. Standar Kompetensi:

6. Memahami konsep dan prinsip gelombang elektromagnetik

B. Kompetensi Dasar:

- 6.1 Mendeskripsikan spectrum gelombang elektromagnetik
- 6.2 Menjelaskan aplikasi gelombang elektromagnetik pada kehidupan sehari-hari

C. Tujuan Pembelajaran: Peserta didik mampu:

1. Memahami gelombang elektromagnetik
2. Menyusun deret gelombang elektromagnetik berdasarkan frekuensi atau panjang gelombang
3. Memahami sifat-sifat gelombang elektromagnetik
4. Menjelaskan karakteristik khusus masing-masing gelombang elektromagnetik di dalam spectrum tersebut
5. Menjelaskan contoh dan penerapan masing-masing gelombang elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari
6. Memahami konsep fisika dan hubungannya dengan nilai Islami

D. Materi Pembelajaran: Gelombang elektromagnetik

E. Metode Pembelajaran

- Model : - Direct Instruction (DI)
 - Cooperative Learning
- Metode :- Ceramah
 - Diskusi kelompok

F. Langkah-langkah Kegiatan

Pertemuan ke 1

[illegible]

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik membentuk diskusi kelompok - Melalui diskusi kelompok peserta didik membahas dan memahami teori gelombang elektromagnetik - Guru meminta siswa untuk menuliskan hasil diskusi. - Guru berkeliling untuk mengamati, memfasilitasi dan membantu siswa yang membutuhkan <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya - Guru beserta peserta didik melakukan analisis terhadap hasil diskusi - Guru memberikan penguatan terkait materi gelombang elektromagnetik 	10 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. - Guru memberikan post test 	15 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru berkeliling untuk mengamati, memfasilitasi dan membantu siswa yang membutuhkan <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya - Guru beserta peserta didik melakukan analisis terhadap hasil diskusi - Guru memberikan penguatan terkait sifat dan spectrum gelombang elektromagnetik 	10 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru dan peserta didik membuat kesimpulan atau penegasan tentang sifat-sifat gelombang elektromagnetik dan spektrumnya - Guru memberikan post test - Memberi tugas mempelajari materi selanjutnya - Mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam 	15 menit

Pertemuan ke 3

Fase	Rincian Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pembukaan	Kegiatan awal - Memberi salam, melakukan presensi serta mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk pembelajaran - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	15 menit
Kegiatan inti	a. Eksplorasi - Guru menyampaikan materi aplikasi spectrum gelombang elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari - Guru menyampaikan cahaya sebagai gelombang elektromagnetik - Guru memberikan contoh soal	30 menit
	b. Elaborasi - Guru membimbing peserta didik membentuk diskusi kelompok - Melalui diskusi kelompok peserta didik membahas tentang aplikasi spectrum gelombang elektromagnetik dalam lingkungan sekitar mereka	20 menit
	- Guru meminta siswa untuk menuliskan hasil diskusi. - Guru berkeliling untuk	10 menit

	<p>mengamati, memfasilitasi dan membantu siswa yang membutuhkan</p> <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya - Guru beserta peserta didik melakukan analisis terhadap hasil diskusi - Guru memberikan penguatan 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. - Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa tentang materi yang belum dipahami - Guru memberikan post test - Mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam 	15 menit

G. Alat dan Sumber Belajar

Alat dan Bahan : Alat tulis

Sumber : Buku paket Fisika SMA kelas X
dan LKS Fisika kelas X

H. Penilaian

1. Macam Penilaian : Kognitif
2. Strategi : Tes Tertulis
3. Bentuk tes : Soal Tes Objektif
(Terlampir)

Mengetahui,

Guru Fisika

Peneliti

.....
NIP.

Daniah Syafa'ati

Lampiran 13 Soal Uji Coba

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan: Gelombang Elektromagnetik

Nama :.....

No. Absen :.....

Kelas :.....

Kerjakan dengan membaca "*basmalah*" terlebih dahulu!

Berilah tanda silang (×) pada huruf A, B, C, D, atau E untuk jawaban yang benar!

1. Perubahan medan listrik dapat menimbulkan . . .
 - A. Medan magnetik
 - B. Gelombang bunyi
 - C. Gelombang mekanik
 - D. Gelombang elektromagnetik
 - E. Tidak ada yang istimewa
2. Dalam suatu gelombang elektromagnetik, medan listrik
 - A. Sejajar dengan medan magnetik dan arah rambat gelombang
 - B. Tegak lurus dengan medan magnetik dan arah rambat gelombang
 - C. Sejajar dengan medan magnetik dan tegak lurus dengan arah rambat gelombang
 - D. Sejajar dengan arah rambat gelombang dan tegak lurus dengan medan magnetik

- E. Tidak tegak lurus baik medan magnetik maupun dengan arah rambat gelombang
3. Ilmuwan yang menghipotesiskan teori gelombang elektromagnetik adalah
- A. Einstein
 - B. Fresnel
 - C. Hertz
 - D. Maxwell
 - E. Young
4. Proses berantai pembentukan medan listrik dan medan magnet yang merambat ke segala arah disebut dan merupakan gelombang
- A. Gelombang elektromagnetik, Longitudinal
 - B. Gelombang bunyi, Mekanik
 - C. Gelombang mekanik, Longitudinal
 - D. Gelombang elektromagnetik, Transversal
 - E. Gelombang suara, Transversal
5. Sifat-sifat gelombang elektromagnetik antara lain:
- (1) Dapat merambat dalam ruang hampa
 - (2) Kelajuannya ke segala arah adalah sama
 - (3) Merupakan gelombang transversal
 - (4) Kelajuannya sama dengan kelajuan cahaya
- Pernyataan yang benar adalah
- A. (1), (2), (3)
 - B. (1), (2), (3), (4)

- C. (1), (3), (4)
 - D. (2), (3), (4)
 - E. (2), (4)
6. Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik, teori ini dikemukakan oleh
- A. James Clerk Maxwell
 - B. Christian Huygens
 - C. Thomas Young
 - D. Robert Hooke
 - E. Issac Newton
7. Urutan spectrum gelombang elektromagnetik dari frekuensi kecil ke frekuensi besar adalah
- A. Cahaya merah, cahaya kuning, sinar gamma, radar
 - B. Cahaya jingga, cahaya kuning, sinar X, sinar ultraviolet
 - C. Sinar X, gelombang radio, sinar inframerah, sinar gamma
 - D. Sinar inframerah, cahaya tampak, sinar ultraviolet, sinar X
 - E. Gelombang radar, cahaya merah, cahaya hijau, sinar X
8. Frekuensi tertinggi dalam gelombang elektromagnetik adalah
- A. Sinar gamma

- B. Gelombang radio
 - C. Cahaya inframerah
 - D. Cahaya ultraviolet
 - E. Gelombang radar
9. Gelombang elektromagnetik yang mempunyai panjang gelombang terpanjang adalah ...
- A. Sinar gamma
 - B. Sinar X
 - C. Sinar inframerah
 - D. Sinar ultraviolet
 - E. Gelombang radio
10. Urutan spektrum gelombang elektromagnetik yang benar mulai dari frekuensi besar ke frekuensi kecil adalah
- A. Cahaya biru, cahaya hijau, sinar inframerah, gelombang radar
 - B. Cahaya hijau, cahaya biru, sinar X, sinar gamma
 - C. Sinar inframerah, sinar ultraviolet, cahaya hijau, cahaya biru
 - D. Gelombang radar, cahaya hijau, cahaya biru, gelombang radio
 - E. Sinar x, sinar gamma, cahaya hijau, cahaya biru
11. Cahaya manakah dari warna-warna berikut yang memiliki panjang gelombang terpendek
- A. Merah

- B. Kuning
- C. Biru
- D. Jingga
- E. Hijau

12. Sinar yang dipengaruhi oleh medan magnet dan medan listrik, seperti dibawah ini

- (1) Sinar X
- (2) Sinar inframerah
- (3) Sinar gamma
- (4) Sinar katoda

Pernyataan yang benar adalah

- A. 1, 2 dan 3
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 4
- D. 4 saja
- E. 1,2,3 dan 4

13. Lapisan atmosfer yang memantulkan gelombang radio MF dan HF adalah

- A. Stratosfer
- B. Mesosfer
- C. Ionosfer
- D. Eksosfer
- E. Termosfer

14. Sinar yang tidak termasuk gelombang elektromagnetik adalah

- A. Sinar X
 - B. Sinar gamma
 - C. Sinar beta
 - D. Sinar inframerah
 - E. Sinar ultraviolet
15. Ionosfer adalah suatu daerah gas terionisasi dalam atmosfer atas. Ionosfer bertanggung jawab terhadap
- A. Warna biru langit
 - B. Pelangi
 - C. Komunikasi radio jarak jauh
 - D. Menyaring sinar ultraviolet dari Matahari
 - E. Kemampuan satelit mengorbit Bumi
16. Keunggulan gelombang radio FM dibanding dengan gelombang AM adalah
- A. Jangkauannya lebih jauh
 - B. Dipantulkan lapisan ionosfer
 - C. Ditangkap pesawat penerima bersih tanpa derau
 - D. Merupakan gelombang transversal
 - E. Sebagai pembawa informasi
17. Ilmuwan yang membuktikan hipotesis Maxwell melalui percobaannya adalah
- A. Einstein
 - B. Hertz
 - C. Young

- D. Newton
- E. James watt

18. Jika frekuensi sebuah gelombang radio 30 MHz, maka panjang gelombang radio tersebut adalah

- A. 10 m
- B. 20 m
- C. 30 m
- D. 40 m
- E. 50 m

19. Stasiun pemancar TV bekerja pada frekuensi 1,5 MHz. jika cepat rambat gelombang elektromagnetik di ruang hampa $c = 3 \times 10^8$ m/s maka panjang gelombang TV tersebut adalah

- A. 2×10^2 m
- B. $6,0 \times 10^2$ m
- C. $7,5 \times 10^2$ m
- D. $2,5 \times 10^2$ m
- E. $6,0 \times 10^2$ m

20. Sebuah radar memancarkan gelombang mikro yang mengenai pesawat terbang musuh dan kembali dalam waktu 4 μ s. Jarak pesawat musuh terhadap radar adalah

- A. 400 m
- B. 500 m
- C. 600 m

- D. 700 m
 - E. 800 m
21. Jika panjang gelombang televisi adalah 60 m, maka frekuensinya adalah
- A. 6×10^6 Hz
 - B. 6×10^5 Hz
 - C. 5×10^6 Hz
 - D. 5×10^5 Hz
 - E. 4×10^6 Hz
22. Peningkatan ultraviolet yang menuju permukaan Bumi dapat menyebabkan hal-hal berikut, kecuali ..
- A. Kanker kulit
 - B. Katarak mata
 - C. Mengurangi system kekebalan tubuh
 - D. Pengurangan jumlah virus
 - E. Rendahnya produk ganggang
23. Dibawah ini yang merupakan manfaat dari sinar X adalah
- A. Pemotretan permukaan Bumi
 - B. Terapi kanker
 - C. Mengecek pasien yang mengalami patah tulang
 - D. Mensterilkan peralatan rumah sakit
 - E. Mengetahui keberadaan pesawat musuh
24. Dibawah ini yang tidak termasuk pemanfaatan dari sinar inframerah adalah

- A. Remote control
- B. Industry mobil
- C. Alarm
- D. Radar
- E. Diagnosis penyakit

25. Panjang gelombang radio yang memiliki frekuensinya 10^5 Hz adalah

- A. 36 m
- B. 3.699 m
- C. 300 m
- D. 3000 m
- E. 3 m

26. Untuk mengetahui struktur atom dari kristal dapat digunakan

- A. Sinar inframerah
- B. Sinar X
- C. Sinar gamma
- D. Sinar ultraviolet
- E. Cahaya tampak

27. Sumber utama sinar ultraviolet adalah

- A. Matahari
- B. Listrik
- C. Bulan
- D. Atmosfer
- E. Ionosfer

28. Sinar laser merupakan cahaya tampak yang digunakan dalam bidang kedokteran. Yang dimaksud dengan cahaya tampak adalah cahaya yang

- A. Dapat ditangkap dengan antena
- B. Dapat dirasakan dengan peraba
- C. Dapat ditangkap oleh radar
- D. Dapat dibuktikan dengan rumus
- E. Dapat ditangkap dengan mata biasa

29. Gelombang medium (MF) merupakan gelombang radio dengan frekuensi sebesar

- A. 100 Hz
- B. 1.000 Hz
- C. 10.000 Hz
- D. 100.000 Hz
- E. 1.000.000 Hz

30. Hubungan kecepatan gelombang, frekuensi dan panjang gelombang yang benar adalah

- A. $\lambda = \frac{f}{c}$
- B. $f = \frac{\lambda}{c}$
- C. $c = \frac{\lambda}{f}$
- D. $c = \lambda \times f$
- E. $c = \frac{f}{\lambda}$

31. Frekuensi sinar ultraviolet adalah
- A. 10^{20} Hz
 - B. 10^{18} Hz
 - C. 10^{15} Hz
 - D. 10^{11} Hz
 - E. 10^{14} Hz
32. Modulasi gelombang radio yang mempunyai amplitudo yang berubah-ubah, adalah
- A. FM
 - B. AM
 - C. VHF
 - D. SHF
 - E. UHF
33. Gelombang AM mempunyai keunggulan
- A. Dapat menghasilkan gelombang yang bagus
 - B. Dapat menghasilkan suara yang jernih
 - C. Dapat terbebas dari interferensi listrik
 - D. Dapat menjangkau semua tempat
 - E. Memiliki jangkauan yang luas
34. Frekuensi sinar inframerah adalah
- A. 4×10^{14} Hz sampai sekitar 3 GHz
 - B. $4,3 \times 10^{14}$ Hz sampai sekitar 3 GHz
 - C. $4,5 \times 10^{14}$ Hz sampai sekitar 3 GHz
 - D. $4,7 \times 10^{14}$ Hz sampai sekitar 3 GHz
 - E. $4,9 \times 10^{14}$ Hz sampai sekitar 3 GHz

35. Seorang kontraktor bangunan sedang melakukan pengukuran terhadap ketinggian Taj Mahal, dengan memancarkan gelombang mikro yang mengenai transmitter pada ujung tiang Taj Mahal dan kembali dalam waktu $0.49 \mu\text{s}$. Tinggi Taj Mahal adalah . . .
- A. 71 m
 - B. 72 m
 - C. 73 m
 - D. 74 m
 - E. 75 m
36. Seorang radiographer sedang memeriksa pasiennya yang mengalami patah tulang. Sebelumnya ia membaca basmallah agar pemeriksaan berjalan dengan lancar. Untuk mengecek pasien yang patah tulang radiographer menggunakan . . .
- A. Sinar inframerah
 - B. Sinar gamma
 - C. Sinar X
 - D. Sinar ultraviolet
 - E. Gelombang mikro
37. Matahari merupakan gelombang elektromagnetik karena matahari sebagai pelita yang cahayanya dapat menyinari bumi. Di bawah ini yang menunjukkan potongan ayat mengenai matahari

sebagai benda alam yang memancarkan gelombang elektromagnetik adalah

- A. تَبَارَكَ الَّذِي
- B. جَعَلَ فِي السَّمَاءِ
- C. بُرُوجًا
- D. وَجَعَلَ فِيهَا سِرَاجًا
- E. وَقَمَرًا مُنِيرًا

38. Perhatikan potongan ayat berikut!

...نُورٌ عَلَى نُورٍ...

“... cahaya diatas cahaya (berlapis-lapis)...”

Potongan ayat dari surat an Nur diatas menjelaskan tentang

- A. Gelombang mekanik
 - B. Spektrum gelombang elektromagnetik
 - C. Gelombang elektromagnetik
 - D. Sinar ultraviolet
 - E. Cahaya tampak
39. Ketika turun hujan seorang anak laki-laki berteduh seraya berdoa اَللّٰهُمَّ صَيِّبًا نَّافِعًا, setelah hujan reda atas izin Allah muncullah pelangi dengan warnanya yang indah. Pelangi merupakan spektrum gelombang elektromagnetik jenis

- A. Sinar gamma
- B. Sinar ultraviolet
- C. Sinar X
- D. Sinar inframerah
- E. Sinar tampak (cahaya tampak)

40. Ilmuwan fisika muslim dari Mesir yang membuktikan persamaan nilai kecepatan cahaya dalam Al Quran dengan kecepatan cahaya yang diukur oleh satuan Internasional adalah

- A. Dr. Mansour Hassab El Naby
- B. Ibnu Sina
- C. Ibnu Rusyd
- D. Al Jazari
- E. Ibnu Haitsam

KISI-KISI INSTRUMEN POSTEST DAN PRETEST MATERI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK MA HIDAYATUS SYUBBAN SEMARANG

Satuan Pendidikan : MA
 Mata Pelajaran : FISIKA
 Tahun Pelajaran : 2016/2017
 Standar Kompetensi : Memahami konsep dan Prinsip gelombang Elektromagnetik
 Kompetensi Dasar : Mendeskripsikan spektrum gelombang elektromagnetik

Kurikulum Acuan : KTSP 2006
 Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit
 Jumlah soal : 40 Pilihan Ganda

Indikator	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif
1. Mendeskripsikan konsep gelombang elektromagnetik	1. Perubahan medan listrik dapat menimbulkan A. Medan magnetik B. Gelombang bunyi C. Gelombang mekanik D. Gelombang elektromagnetik E. Tidak ada yang istimewa	A	C1
	2. Dalam suatu gelombang elektromagnetik, medan listrik A. Sejajar dengan medan magnetik dan arah rambat gelombang B. Tegak lurus dengan medan magnetik dan arah rambat gelombang C. Sejajar dengan medan magnetik dan tegak lurus dengan arah rambat gelombang D. Sejajar dengan arah rambat gelombang dan tegak lurus dengan medan magnetik E. Tidak tegak lurus baik medan magnetik maupun dengan arah rambat gelombang	B	C2
	3. Ilmuwan yang menghipotesiskan teori gelombang elektromagnetik adalah A. Einstein B. Fresnel C. Hertz D. Maxwell E. Young	D	C1
	4. Proses berantai pembentukan medan listrik dan medan magnet yang merambat ke segala arah disebut dan merupakan gelombang A. Gelombang elektromagnetik, Longitudinal	D	C2

Indikator	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif
2. Menyusun deret gelombang elektromagnetik berdasarkan frekuensi atau panjang gelombang	B. Gelombang bunyi, Mekanik C. Gelombang mekanik, Longitudinal D. Gelombang elektromagnetik, Transversal E. Gelombang suara, Transversal 5. Sifat-sifat gelombang elektromagnetik antara lain: (5) Dapat merambat dalam ruang hampa (6) Kelajuannya ke segala arah adalah sama (7) Merupakan gelombang transversal (8) Kelajuannya sama dengan kelajuan cahaya Pernyataan yang benar adalah A. (1), (2), (3) B. (1), (2), (3), (4) C. (1), (3), (4) D. (2), (3), (4) E. (2), (4)	B	C4
	6. Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik, teori ini dikemukakan oleh A. James Clerk Maxwell B. Christian Huygens C. Thomas Young D. Robert Hooke E. Issac Newton	A	C1
	7. Urutan spectrum gelombang elektromagnetik dari frekuensi kecil ke frekuensi besar adalah A. Cahaya merah, cahaya kuning, sinar gamma, radar B. Cahaya jingga, cahaya kuning, sinar X, sinar ultraviolet C. Sinar X, gelombang radio, sinar inframerah, sinar gamma D. Sinar inframerah, cahaya tampak, sinar ultraviolet, sinar X E. Gelombang radar, cahaya merah, cahaya hijau, sinar X	D	C4
	8. Frekuensi tertinggi dalam gelombang elektromagnetik adalah A. Sinar gamma B. Gelombang radio C. Cahaya inframerah D. Cahaya ultraviolet E. Gelombang radar	A	C2

Indikator	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif
3. Mengidentifikasi	9. Gelombang elektromagnetik yang mempunyai panjang gelombang terpanjang adalah A. Sinar gamma B. Sinar X C. Sinar inframerah D. Sinar ultraviolet E. Gelombang radio	E	C2
	10. Urutan spektrum gelombang elektromagnetik yang benar mulai dari frekuensi besar ke frekuensi kecil adalah A. Cahaya biru, cahaya hijau, sinar inframerah, gelombang radar B. Cahaya hijau, cahaya biru, sinar X, sinar gamma C. Sinar inframerah, sinar ultraviolet, cahaya hijau, cahaya biru D. Gelombang radar, cahaya hijau, cahaya biru, gelombang radio E. Sinar x, sinar gamma, cahaya hijau, cahaya biru	A	C4
	11. Cahaya manakah dari warna-warna berikut yang memiliki panjang gelombang terpendek A. Merah B. Kuning C. Biru D. Jingga E. Hijau	C	C2
	12. Sinar yang dipengaruhi oleh medan magnet dan medan listrik, seperti dibawah ini (1) Sinar X (2) Sinar inframerah (3) Sinar gamma (4) Sinar katoda Pernyataan yang benar adalah A. 1, 2 dan 3 B. 1 dan 3 C. 2 dan 4 D. 4 saja E. 1,2,3 dan 4	A	C4
	13. Lapisan atmosfer yang memantulkan gelombang radio MF dan HF adalah	C	C4

Indikator	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif
penggunaan gelombang elektromagnetik dalam bidang komunikasi A. Stratosfer B. Mesosfer C. Ionosfer D. Eksosfer E. Termosfer		
	14. Sinar yang tidak termasuk gelombang elektromagnetik adalah A. Sinar X B. Sinar gamma C. Sinar beta D. Sinar inframerah E. Sinar ultraviolet	C	C4
	15. Ionosfer adalah suatu daerah gas terionisasi dalam atmosfer atas. Ionosfer bertanggung jawab terhadap A. Warna biru langit B. Pelangi C. Komunikasi radio jarak jauh D. Menyaring sinar ultraviolet dari Matahari E. Kemampuan satelit mengorbit Bumi	C	C4
	16. Keunggulan gelombang radio FM dibanding dengan gelombang AM adalah A. Jangkauannya lebih jauh B. Dipantulkan lapisan ionosfer C. Ditangkap pesawat penerima bersih tanpa derau D. Merupakan gelombang transversal E. Sebagai pembawa informasi	C	C2
	17. Ilmuwan yang membuktikan hipotesis Maxwell melalui percobaannya adalah A. Einstein B. Hertz C. Young D. Newton E. James watt	B	C1
	18. Jika frekuensi sebuah gelombang radio 30 MHz, maka panjang gelombang radio tersebut adalah	A	C3

Indikator	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif
4. Mengidentifikasi penggunaan gelombang elektromagnetik dalam bidang kesehatan dan industri	<p>A. 10 m B. 20 m C. 30 m D. 40 m E. 50 m</p> <p>19. Stasiun pemancar TV bekerja pada frekuensi 1,5 MHz. jika cepat rambat gelombang elektromagnetik di ruang hampa $c = 3 \times 10^8$ m/s maka panjang gelombang TV tersebut adalah</p> <p>A. 2×10^2 m B. $6,0 \times 10^2$ m C. $7,5 \times 10^2$ m D. $2,5 \times 10^2$ m E. $6,0 \times 10^2$ m</p> <p>20. Sebuah radar memancarkan gelombang mikro yang mengenai pesawat terbang musuh dan kembali dalam waktu 4 μs. Jarak pesawat musuh terhadap radar adalah</p> <p>A. 400 m B. 500 m C. 600 m D. 700 m E. 800 m</p> <p>21. Jika panjang gelombang televisi adalah 60 m, maka frekuensinya adalah</p> <p>A. 6×10^6 Hz B. 6×10^5 Hz C. 5×10^6 Hz D. 5×10^5 Hz E. 4×10^6 Hz</p> <p>22. Peningkatan ultraviolet yang menuju permukaan Bumi dapat menyebabkan hal-hal berikut, kecuali</p> <p>A. Kanker kulit B. Katarak mata C. Mengurangi system kekebalan tubuh D. Pengurangan jumlah virus E. Rendahnya produk ganggang</p>	<p>A</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p>	<p>C3</p> <p>C3</p> <p>C3</p> <p>C4</p>

Indikator	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif
	<p>23. Dibawah ini yang merupakan manfaat dari sinar X adalah</p> <p>A. Pemotretan permukaan Bumi</p> <p>B. Terapi kanker</p> <p>C. Mengecek pasien yang mengalami patah tulang</p> <p>D. Mensterilkan peralatan rumah sakit</p> <p>E. Mengetahui keberadaan pesawat musuh</p>	C	C3
	<p>24. Dibawah ini yang tidak termasuk pemanfaatan dari sinar inframerah adalah</p> <p>A. Remote control</p> <p>B. Industry mobil</p> <p>C. Alarm</p> <p>D. Radar</p> <p>E. Diagnosis penyakit</p>	D	C3
	<p>25. Panjang gelombang radio yang memiliki frekuensinya 10^5 Hz adalah</p> <p>A. 36 m</p> <p>B. 3.699 m</p> <p>C. 300 m</p> <p>D. 3000 m</p> <p>E. 3 m</p>	D	C3
	<p>26. Untuk mengetahui struktur atom dari kristal dapat digunakan</p> <p>A. Sinar inframerah</p> <p>B. Sinar X</p> <p>C. Sinar gamma</p> <p>D. Sinar ultraviolet</p> <p>E. Cahaya tampak</p>	B	C3
	<p>27. Sumber utama sinar ultraviolet adalah</p> <p>A. Matahari</p> <p>B. Listrik</p> <p>C. Bulan</p> <p>D. Atmosfer</p> <p>E. Ionosfer</p>	A	C1
	<p>28. Sinar laser merupakan cahaya tampak yang digunakan dalam bidang kedokteran. Yang dimaksud dengan cahaya tampak adalah cahaya yang A. Dapat ditangkap dengan antena</p>	E	C2

Indikator	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif
5. Menjelaskan perbedaan penggunaan rentang frekuensi atau panjang gelombang pada alat-alat komunikasi	<p>B. Dapat dirasakan dengan peraba C. Dapat ditangkap oleh radar D. Dapat dibuktikan dengan rumus E. Dapat ditangkap dengan mata biasa</p> <p>29. Gelombang medium (MF) merupakan gelombang radio dengan frekuensi sebesar A. 100 Hz B. 1.000 Hz C. 10.000 Hz D. 100.000 Hz E. 1.000.000 Hz</p>	D	C4
	<p>30. Hubungan kecepatan gelombang, frekuensi dan panjang gelombang yang benar adalah A. $\lambda = \frac{f}{c}$ B. $f = \frac{\lambda}{c}$ C. $c = \frac{\lambda}{f}$ D. $c = \lambda \times f$ E. $c = \frac{f}{\lambda}$</p>	D	C4
	<p>31. Frekuensi sinar ultraviolet adalah A. 10^{20} Hz B. 10^{18} Hz C. 10^{15} Hz D. 10^{11} Hz E. 10^{14} Hz</p>	C	C4
	<p>32. Modulasi gelombang radio yang mempunyai amplitudo yang berubah-ubah, adalah A. FM B. AM C. VHF D. SHF E. UHF</p>	B	C2
	<p>33. Gelombang AM mempunyai keunggulan A. Dapat menghasilkan gelombang yang bagus</p>	E	C4

Indikator	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif
6. Memahami konsep fisika dan hubungannya dengan nilai Islami	<p>B. Dapat menghasilkan suara yang jernih</p> <p>C. Dapat terbebas dari interferensi listrik</p> <p>D. Dapat menjangkau semua tempat</p> <p>E. Memiliki jangkauan yang luas</p> <p>34. Frekuensi sinar inframerah adalah</p> <p>A. 4×10^{14} Hz sampai sekitar 3 GHz</p> <p>B. $4,3 \times 10^{14}$ Hz sampai sekitar 3 GHz</p> <p>C. $4,5 \times 10^{14}$ Hz sampai sekitar 3 GHz</p> <p>D. $4,7 \times 10^{14}$ Hz sampai sekitar 3 GHz</p> <p>E. $4,9 \times 10^{14}$ Hz sampai sekitar 3 GHz</p>	B	C4
	<p>35. Seorang kontraktor bangunan sedang melakukan pengukuran terhadap ketinggian Taj Mahal, dengan memancarkan gelombang mikro yang mengenai transmitter pada ujung tiang masjid Taj Mahal dan kembali dalam waktu $0.49 \mu s$. Tinggi Taj Mahal adalah</p> <p>A. 71 m</p> <p>B. 72 m</p> <p>C. 73 m</p> <p>D. 74 m</p> <p>E. 75 m</p>	C	C3
	<p>36. Seorang radiographer sedang memeriksa pasiennya yang mengalami patah tulang. Sebelumnya ia membaca basmallah agar pemeriksaan berjalan dengan lancar. untuk mengecek pasien yang patah tulang radiographer menggunakan</p> <p>A. Sinar inframerah</p> <p>B. Sinar gamma</p> <p>C. Sinar X</p> <p>D. Sinar ultraviolet</p> <p>E. Gelombang mikro</p>	C	C4
	<p>37. Matahari merupakan gelombang elektromagnetik karena matahari sebagai pelita yang cahayanya dapat menyinari bumi. Di bawah ini yang menunjukkan potongan ayat mengenai matahari sebagai benda alam yang memancarkan gelombang elektromagnetik adalah</p>	D	C4

Indikator	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif
	<p>kecepatan cahaya dalam Al Quran dengan kecepatan cahaya yang diukur oleh satuan Internasional adalah</p> <p>A. Dr. Mansour Hassab El Naby</p> <p>B. Ibnu Sina</p> <p>C. Ibnu Rusyd</p> <p>D. Al Jazari</p> <p>E. Ibnu Haitsam</p>		

Lampiran 15 Tabel Kisi-Kisi Instrumen

Indikator	Aspek kognitif				Jumlah
	C1	C2	C3	C4	
Mendesripsikan konsep gelombang elektromagnetik	1, 3,6	2, 4		5	6
Menyusun deret gelombang elektromagnetik berdasarkan frekuensi atau panjang gelombang		8, 9, 11		7, 10, 12	6
Mengidentifikasi penggunaan gelombang elektromagnetik dalam bidang komunikasi	17	16,	18, 19, 20, 21	13, 14, 15	9
Mengidentifikasi penggunaan gelombang elektromagnetik dalam bidang kesehatan dan industry	27,	28	23, 24, 25, 26,	22,	7
Menjelaskan perbedaan penggunaan rentang frekuensi atau panjang gelombang pada alat-alat komunikasi		32		29, 30, 31, 33, 34	6
Memahami konsep fisika dan hubungannya dengan nilai Islami		39	35	36, 37, 38, 40	6
Jumlah	5	9	9	17	40
presentase	12,5%	22,5%	22,5%	42,5%	100%

Lampiran 16 Validitas Soal Uji Coba

Uji Validitas

No	Nama	Butir Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	UC-1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
2	UC-2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
3	UC-3	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
4	UC-4	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
5	UC-5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	UC-6	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
7	UC-7	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
8	UC-8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9	UC-9	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
10	UC-10	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
11	UC-11	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
12	UC-12	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
13	UC-13	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
14	UC-14	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
15	UC-15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
16	UC-16	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
17	UC-17	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
18	UC-18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
19	UC-19	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
20	UC-20	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
21	UC-21	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
22	UC-22	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
23	UC-23	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
24	UC-24	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
25	UC-25	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
26	UC-26	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
27	UC-27	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
28	UC-28	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
29	UC-29	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	UC-30	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	UC-31	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
32	UC-32	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
33	UC-33	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
34	UC-34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
35	UC-35	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
36	UC-36	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
37	UC-37	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
38	UC-38	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
39	UC-39	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	X	11	20	25	28	21	29	18	25	21	26
	X ²	121	400	625	784	441	841	324	625	441	676
	rx _y	0,091	0,426	0,542	0,452	0,409	0,534	0,278	0,359	0,272	0,346
	Ket	gugur	valid	valid	valid	valid	valid	gugur	valid	gugur	valid

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
11	22	32	29	32	17	23	16	18	11	22	29
121	484	1024	841	1024	289	529	256	324	121	484	841
✓-0,14	✓0,245	✓0,243	✓0,456	✓0,027	✓0,367	✓0,188	✓0,358	✓0,297	✓0,265	✓0,403	✓0,389
gugur	gugur	gugur	valid	gugur	valid	gugur	valid	gugur	gugur	valid	valid

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
29	29	17	20	33	25	22	23	11	25	23
841	841	289	400	1089	625	484	529	121	625	529
0,165	-0,03	0,495	0,485	0,152	0,369	0,126	0,467	0,004	-0,05	0,347
gugur	gugur	valid	valid	gugur	valid	gugur	valid	gugur	gugur	valid

34	35	36	37	38	39	40	Y	Y ²	KET:	
0	1	1	0	0	1	0	24	576	r tabel	0,344
0	0	1	1	0	0	0	18	324	n	39
0	1	0	1	1	0	0	16	256	Jumlah Valid	21
0	1	1	1	0	1	1	20	400		
0	0	1	1	0	1	0	26	676		
0	1	0	1	1	0	0	18	324		
0	0	0	1	0	1	1	22	484		
0	1	1	0	1	0	0	15	225		
0	1	1	1	1	0	1	24	576		
1	1	0	1	1	1	0	17	289		
0	1	1	1	0	1	1	25	625		
0	0	1	1	1	0	1	20	400		
1	1	0	0	0	1	0	19	361		
0	1	1	0	0	0	1	19	361		
0	0	1	1	0	1	0	15	225		
0	1	1	1	0	0	1	29	841		
0	1	1	1	1	1	1	28	784		
0	0	0	0	1	0	0	27	729		
0	1	1	1	1	0	1	32	1024		
1	1	1	0	0	1	1	26	676		
1	1	1	1	1	1	1	27	729		
0	0	1	1	0	0	0	21	441		
0	0	0	1	0	1	0	18	324		
0	0	1	1	1	1	0	21	441		
1	0	0	1	0	1	1	26	676		
0	1	1	1	1	0	1	26	676		
0	1	1	1	1	1	0	25	625		
0	0	0	1	1	1	0	21	441		
0	1	1	1	1	1	1	32	1024		
1	1	1	1	1	0	1	33	1089		
0	0	1	1	1	0	0	18	324		
1	1	0	0	0	1	1	27	729		
0	0	1	1	1	0	0	18	324		
1	0	1	1	0	1	0	26	676		
1	0	0	0	0	0	1	15	225		
0	0	0	1	1	1	0	17	289		
0	1	1	1	1	0	1	30	900		
0	1	0	1	1	0	0	19	361		
1	1	1	1	1	1	0	32	1024		
10	23	26	31	18	24	17				
100	529	676	961	324	576	289				
0,216	0,367	0,367	0,133	-0,16	0,413	0,376				
gugur	valid	valid	gugur	gugur	valid	valid				

Lampiran 17 Uji Reliabilitas

[illegible]

[illegible]

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
29	29	17	20	33	25	22	23	11	25	23
0,7436	0,7436	0,4359	0,5128	0,8462	0,641	0,5641	0,5897	0,2821	0,641	0,5897
0,2564	0,2564	0,5641	0,4872	0,1538	0,359	0,4359	0,4103	0,7179	0,359	0,4103
0,1907	0,1907	0,2459	0,2498	0,1302	0,2301	0,2459	0,2419	0,2025	0,2301	0,2419

34	35	36	37	38	39	40	ΣX	ΣX^2
0	1	1	0	0	1	0	24	576
0	0	1	1	0	0	0	18	324
0	1	0	1	1	0	0	16	256
0	1	1	1	0	1	1	20	400
0	0	1	1	0	1	0	26	676
0	1	0	1	1	0	0	18	324
0	0	0	1	0	1	1	22	484
0	1	1	0	1	0	0	15	225
0	1	1	1	1	0	1	24	576
1	1	0	1	1	1	0	17	289
0	1	1	1	0	1	1	25	625
0	0	1	1	1	0	1	20	400
1	1	0	0	0	1	0	19	361
0	1	1	0	0	0	1	19	361
0	0	1	1	0	1	0	15	225
0	1	1	1	0	0	1	29	841
0	1	1	1	1	1	1	28	784
0	0	0	0	1	0	0	27	729
0	1	1	1	0	1	1	32	1024
1	1	1	0	0	1	1	26	676
1	1	1	1	1	1	1	27	729
0	0	1	1	0	0	0	21	441
0	0	0	1	0	1	0	18	324
0	0	1	1	1	1	0	21	441
1	0	0	1	0	1	1	26	676
0	1	1	1	0	1	0	26	676
0	1	1	1	1	0	1	25	625
0	0	0	1	1	1	0	21	441
0	1	1	1	1	1	1	32	1024
1	1	1	1	0	1	0	33	1089
0	0	1	1	1	0	0	18	324
1	1	0	0	0	1	1	27	729
0	0	1	1	1	0	0	18	324
1	0	1	1	0	1	0	26	676
1	0	0	0	0	0	1	15	225
0	0	0	1	1	1	0	17	289
0	1	1	1	0	1	1	30	900
0	1	0	1	1	0	0	19	361
1	1	1	1	1	1	0	32	1024
10	23	26	31	18	24	17	892	21474
0,2564	0,5897	0,6667	0,7949	0,4615	0,6154	0,4359		
0,7436	0,4103	0,3333	0,2051	0,5385	0,3846	0,5641		
0,1907	0,2419	0,2222	0,1631	0,2485	0,2367	0,2459		

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
11	22	32	29	32	17	23	16	18	11	22	29
0,282	0,564	0,821	0,744	0,821	0,436	0,59	0,41	0,462	0,282	0,564	0,744
Sukar	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Mudah

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
29	29	17	20	33	25	22	23	11	25
0,744	0,744	0,436	0,513	0,846	0,641	0,564	0,59	0,282	0,641
Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang

33	34	35	36	37	38	39	40
0	0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	0
1	0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	0	0
0	0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	1
0	1	1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1	0	0
1	1	1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	0	1	1
0	0	1	0	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0
23	10	23	26	31	18	24	17
0,59	0,256	0,59	0,667	0,795	0,462	0,615	0,436
Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang

Lampiran 19 Daya Pembeda

Kelompok Atas		butir soal																																												
No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	skor total				
30	UC-30	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	33		
19	UC-19	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32	
29	UC-29	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32	
39	UC-39	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	32
37	UC-37	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	
16	UC-16	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29		
17	UC-17	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
18	UC-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	27		
21	UC-21	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	
32	UC-32	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27		
5	UC-5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	26	
BA		3	9	10	11	10	10	7	8	7	10	2	7	11	11	9	8	9	8	7	5	7	10	10	8	7	9	11	11	8	9	3	7	9	4	9	9	5	9	7						

Kelompok Bawah

No	Nama	butir soal																																								skor total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
	2 UC-2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	18		
	6 UC-6	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	18	
	23 UC-23	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	18	
	31 UC-31	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	18	
	33 UC-33	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	18	
	10 UC-10	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	17	
	36 UC-36	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	17	
	3 UC-3	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	16		
	8 UC-8	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	15		
	15 UC-15	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	15		
	35 UC-35	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	15	
BB		3	3	2	5	3	5	3	4	2	5	3	5	9	5	9	2	6	2	4	2	4	6	9	9	1	2	10	6	6	4	3	7	4	2	4	5	9	7	4	1	

No Soal	JA	BA	PA	JB	BB	PB	D	Kesimpulan
1	19	8	0,421	19	3	0,158	0,263	Cukup
2	19	13	0,684	19	6	0,316	0,368	Cukup
3	19	17	0,895	19	7	0,368	0,526	Baik
4	19	17	0,895	19	10	0,526	0,368	Cukup
5	19	13	0,684	19	7	0,368	0,316	Cukup
6	19	18	0,947	19	10	0,526	0,421	Baik
7	19	11	0,579	19	7	0,368	0,211	Cukup
8	19	15	0,789	19	9	0,474	0,316	Cukup
9	19	11	0,579	19	9	0,474	0,105	Jelek
10	19	15	0,789	19	10	0,526	0,263	Cukup
11	19	3	0,158	19	8	0,421	-0,263	Jelek sekali
12	19	13	0,684	19	8	0,421	0,263	Cukup
13	19	17	0,895	19	14	0,737	0,158	Jelek
14	19	18	0,947	19	10	0,526	0,421	Baik
15	19	16	0,842	19	15	0,789	0,053	Jelek
16	19	12	0,632	19	5	0,263	0,368	Cukup
17	19	13	0,684	19	9	0,474	0,211	Cukup
18	19	9	0,474	19	6	0,316	0,158	Jelek
19	19	11	0,579	19	6	0,316	0,263	Cukup
20	19	7	0,368	19	3	0,158	0,211	Cukup
21	19	14	0,737	19	7	0,368	0,368	Cukup
22	19	18	0,947	19	10	0,526	0,421	Baik
23	19	15	0,789	19	14	0,737	0,053	Jelek
24	19	14	0,737	19	15	0,789	-0,053	Jelek sekali
25	19	13	0,684	19	4	0,211	0,474	Baik
26	19	14	0,737	19	6	0,316	0,421	Baik
27	19	17	0,895	19	15	0,789	0,105	Jelek
28	19	16	0,842	19	9	0,474	0,368	Cukup
29	19	12	0,632	19	10	0,526	0,105	Jelek
30	19	16	0,842	19	7	0,368	0,474	Baik
31	19	6	0,316	19	5	0,263	0,053	Jelek
32	19	12	0,632	19	13	0,684	-0,053	Jelek sekali
33	19	14	0,737	19	9	0,474	0,263	Cukup
34	19	7	0,368	19	3	0,158	0,211	Cukup
35	19	15	0,789	19	8	0,421	0,368	Cukup
36	19	16	0,842	19	10	0,526	0,316	Cukup
37	19	15	0,789	19	15	0,789	0	Jelek
38	19	7	0,368	19	11	0,579	-0,211	Jelek sekali
39	19	15	0,789	19	8	0,421	0,368	Cukup
40	19	12	0,632	19	4	0,211	0,421	Baik

Lampiran 20 Soal Pretest dan Posttest

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Gelombang Elektromagnetik

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Kerjakan dengan membaca “*basmalah*” terlebih dahulu!

Berilah tanda silang (×) pada huruf A, B, C, D, atau E untuk jawaban yang benar!

1. Dalam suatu gelombang elektromagnetik, medan listrik
 - A. Sejajar dengan medan magnetik dan arah rambat gelombang
 - B. Tegak lurus dengan medan magnetik dan arah rambat gelombang
 - C. Sejajar dengan medan magnetik dan tegak lurus dengan arah rambat gelombang
 - D. Sejajar dengan arah rambat gelombang dan tegak lurus dengan medan magnetik
 - E. Tidak tegak lurus baik medan magnetik maupun dengan arah rambat gelombang
2. Ilmuwan yang menghipotesiskan teori gelombang elektromagnetik adalah
 - A. Einstein
 - B. Fresnel
 - C. Hertz
 - D. Maxwell
 - E. Young
3. Proses berantai pembentukan medan listrik dan medan magnet yang merambat ke segala arah disebut dan merupakan gelombang
 - A. Gelombang elektromagnetik, Longitudinal
 - B. Gelombang bunyi, Mekanik
 - C. Gelombang mekanik, Longitudinal
 - D. Gelombang elektromagnetik, Transversal
 - E. Gelombang suara, Transversal
4. Sifat-sifat gelombang elektromagnetik antara lain:
 - (1) Dapat merambat dalam ruang hampa
 - (2) Kelajuannya ke segala arah adalah sama
 - (3) Merupakan gelombang transversal
 - (4) Kelajuannya sama dengan kelajuan cahayaPernyataan yang benar adalah
 - A. (1), (2), (3)
 - B. (1), (2), (3), (4)
 - C. (1), (3), (4)
 - D. (2), (3), (4)
 - E. (2), (4)

5. Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik, teori ini dikemukakan oleh
 - A. James Clerk Maxwell
 - B. Christian Huygens
 - C. Thomas Young
 - D. Robert Hooke
 - E. Issac Newton
6. Frekuensi dalam tertinggi dalam gelombang elektromagnetik adalah
 - A. Sinar gamma
 - B. Gelombang radio
 - C. Cahaya inframerah
 - D. Cahaya ultraviolet
 - E. Gelombang radar
7. Urutan spektrum gelombang elektromagnetik yang benar mulai dari frekuensi besar ke frekuensi kecil adalah
 - A. Cahaya biru, cahaya hijau, sinar inframerah, gelombang radar
 - B. Cahaya hijau, cahaya biru, sinar X, sinar gamma
 - C. Sinar inframerah, sinar ultraviolet, cahaya hijau, cahaya biru
 - D. Gelombang radar, cahaya hijau, cahaya biru, gelombang radio
 - E. Sinar x, sinar gamma, cahaya hijau, cahaya biru
8. Sinar yang tidak termasuk gelombang elektromagnetik adalah
 - A. Sinar X
 - B. Sinar gamma
 - C. Sinar beta
 - D. Sinar inframerah
 - E. Sinar ultraviolet
9. Keunggulan gelombang radio FM dibanding dengan gelombang AM adalah
 - A. Jangkauannya lebih jauh
 - B. Dipantulkan lapisan ionosfer
 - C. Ditangkap pesawat penerima bersih tanpa derau
 - D. Merupakan gelombang transversal
 - E. Sebagai pembawa informasi
10. Jika frekuensi sebuah gelombang radio 30 MHz, maka panjang gelombang radio tersebut adalah
 - A. 10 m
 - B. 20 m
 - C. 30 m
 - D. 40 m
 - E. 50 m
11. Jika panjang gelombang televisi adalah 60 m, maka frekuensinya adalah
 - A. 6×10^6 Hz
 - B. 6×10^5 Hz
 - C. 5×10^6 Hz
 - D. 5×10^5 Hz
 - E. 4×10^6 Hz
12. Peningkatan ultraviolet yang menuju permukaan Bumi dapat menyebabkan hal-hal berikut, kecuali
 - A. Kanker kulit
 - B. Katarak mata
 - C. Mengurangi system kekebalan tubuh
 - D. Pengurangan jumlah virus
 - E. Rendahnya produk ganggang
13. Panjang gelombang radio yang memiliki frekuensinya 10^5 Hz adalah

- A. 36 m
B. 3.699 m
C. 300 m
D. 3000 m
E. 3 m
14. Untuk mengetahui struktur atom dari kristal dapat digunakan
A. Sinar inframerah
B. Sinar X
C. Sinar gamma
D. Sinar ultraviolet
E. Cahaya tampak
15. Sinar laser merupakan cahaya tampak yang digunakan dalam bidang kedokteran. Yang dimaksud dengan cahaya tampak adalah cahaya yang
A. Dapat ditangkap dengan antena
B. Dapat dirasakan dengan peraba
C. Dapat ditangkap oleh radar
D. Dapat dibuktikan dengan rumus
E. Dapat ditangkap dengan mata biasa
16. Hubungan kecepatan gelombang, frekuensi dan panjang gelombang yang benar adalah
A. $\lambda = \frac{f}{c}$
B. $f = \frac{\lambda}{c}$
C. $c = \frac{\lambda}{f}$
D. $c = \lambda \times f$
E. $c = \frac{f}{\lambda}$
17. Gelombang AM mempunyai keunggulan
A. Dapat menghasilkan gelombang yang bagus
B. Dapat menghasilkan suara yang jernih
C. Dapat terbebas dari interferensi listrik
D. Dapat menjangkau semua tempat
E. Memiliki jangkauan yang luas
18. Seorang kontraktor bangunan sedang melakukan pengukuran terhadap ketinggian Taj Mahal, dengan memancarkan gelombang mikro yang mengenai transmitter pada ujung tiang Taj Mahal dan kembali dalam waktu 0.49 μ s. Tinggi Taj Mahal adalah
A. 71 m
B. 72 m
C. 73 m
D. 74 m
E. 75 m
19. Seorang radiographer sedang memeriksa pasiennya yang mengalami patah tulang. Sebelumnya ia membaca basmallah agar pemeriksaan berjalan dengan lancar. Untuk mengecek pasien yang patah tulang radiographer menggunakan
A. Sinar inframerah
B. Sinar gamma
C. Sinar X
D. Sinar ultraviolet
E. Gelombang mikro
20. Ketika turun hujan seorang anak laki-laki berteduh seraya berdoa **اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى نَافِعًا**, setelah hujan reda atas izin Allah muncullah pelangi dengan warnanya yang indah. Pelangi merupakan spektrum gelombang elektromagnetik jenis
A. Sinar gamma
B. Sinar ultraviolet
C. Sinar X
D. Sinar inframerah
E. Sinar tampak (cahaya tampak)

21. Ilmuwan fisika muslim dari Mesir yang membuktikan persamaan nilai kecepatan cahaya dalam Al Quran dengan kecepatan cahaya yang diukur oleh satuan Internasional adalah
- A. Dr. Mansour Hassab El Naby
 - B. Ibnu Sina
 - C. Ibnu Rusyd
 - D. Al Jazari
 - E. Ibnu Haitsam

Lampiran 21 Kunci Jawaban

KUNCI JAWABAN SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

1. B
2. D
3. D
4. B
5. A
6. A
7. D
8. C
9. C
10. A
11. D
12. D
13. D
14. B
15. E
16. D
17. E
18. C
19. C
20. E
21. A

Lampiran 22 Nilai Pretest

Data Nilai Pretest Kelas XA

Bujur-Salat																									
No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total	Skor	
1	A-1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	12	57	
2	A-2	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	11	52
3	A-3	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	12	57
4	A-4	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	12	57
5	A-5	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	14	67
6	A-6	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	9	43	
7	A-7	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5	24	5
8	A-8	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	12	57	
9	A-9	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	11	52	
10	A-10	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	38	
11	A-11	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	10	48	
12	A-12	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	8	38	
13	A-13	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	13	62	
14	A-14	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	9	43	
15	A-15	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	9	43	
16	A-16	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	29	
17	A-17	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	8	38	
18	A-18	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	11	52	
19	A-19	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	9	43	
20	A-20	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	8	38	
21	A-21	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	24	
22	A-22	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	11	52	
23	A-23	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	11	52	
24	A-24	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	7	33	
25	A-25	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	12	57
26	A-26	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	13	62	
27	A-27	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	8	38	
28	A-28	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	12	57	

Data Nilai Pretest Kelas XB

Data Nilai Pretest Kelas XB		Butir Soal																						
No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total	Skor
1	B-1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	8	38
2	B-2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	10	48
3	B-3	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	8	38
4	B-4	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	11	52
5	B-5	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	24
6	B-6	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	14	67
7	B-7	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	13	62
8	B-8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	7	33
9	B-9	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	9	43
10	B-10	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	9	43
11	B-11	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	8	38
12	B-12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	5	24
13	B-13	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	10	48
14	B-14	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	11	52
15	B-15	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	7	33
16	B-16	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	11	52
17	B-17	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	9	43
18	B-18	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	10	48
19	B-19	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	12	57
20	B-20	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	10	48
21	B-21	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	8	38
22	B-22	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	11	52
23	B-23	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	9	43
24	B-24	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	11	52
25	B-25	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	7	33
26	B-26	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	10	48
27	B-27	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	8	38
28	B-28	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	9	43

Lampiran 23 Nilai Posttest
Data Nilai Posttest Kelas Kontrol

No	Kode	Butir Soal																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total	Skor
1	K-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	17	81
2	K-2	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	14	67
3	K-3	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	15	71
4	K-4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	86
5	K-5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	16	76
6	K-6	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	14	67
7	K-7	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	12	57
8	K-8	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	12	57
9	K-9	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	13	62
10	K-10	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	13	62
11	K-11	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	13	62
12	K-12	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	14	67
13	K-13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	17	81
14	K-14	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	15	71
15	K-15	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	15	71
16	K-16	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	11	52
17	K-17	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	15	71
18	K-18	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	71
19	K-19	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14	67
20	K-20	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	16	76
21	K-21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	16	76
22	K-22	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	71
23	K-23	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	13	62
24	K-24	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	14	67
25	K-25	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	76
26	K-26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	17	81
27	K-27	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18	86
28	K-28	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	86

Data Nilai Posttest Kelas Eksperimen

No	Kode	Butir Soal																				Total Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1E-1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2E-2	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3E-3	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
4	4E-4	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
5	5E-5	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	6E-6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
7	7E-7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
8	8E-8	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	9E-9	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
10	10E-10	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
11	11E-11	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
12	12E-12	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
13	13E-13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
14	14E-14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
15	15E-15	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
16	16E-16	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
17	17E-17	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	18E-18	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	19E-19	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
20	20E-20	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1
21	21E-21	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	22E-22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
23	23E-23	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	24E-24	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
25	25E-25	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	26E-26	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	27E-27	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
28	28E-28	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Lampiran 24 Uji Normalitas

Uji Normalitas Pretest Kelas Kontrol

No	Nilai	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	24	-1,9763642	0,0240568	0,0357143	0,0116575
2	24	-1,9763642	0,0240568	0,0714286	0,0473718
3	29	-1,544709	0,0612083	0,1071429	0,0459345
4	33	-1,1993848	0,1151892	0,1428571	0,027668
5	38	-0,7677296	0,2213239	0,1785714	0,0427525
6	38	-0,7677296	0,2213239	0,2142857	0,0070382
7	38	-0,7677296	0,2213239	0,25	0,0286761
8	38	-0,7677296	0,2213239	0,2857143	0,0643904
9	38	-0,7677296	0,2213239	0,3214286	0,1001047
10	43	-0,3360744	0,3684074	0,3571429	0,0112645
11	43	-0,3360744	0,3684074	0,3928571	0,0244498
12	43	-0,3360744	0,3684074	0,4285714	0,0601641
13	43	-0,3360744	0,3684074	0,4642857	0,0958783
14	48	0,0955808	0,5380732	0,5	0,0380732
15	52	0,440905	0,6703591	0,5357143	0,1346448
16	52	0,440905	0,6703591	0,5714286	0,0989305
17	52	0,440905	0,6703591	0,6071429	0,0632162
18	52	0,440905	0,6703591	0,6428571	0,027502
19	52	0,440905	0,6703591	0,6785714	0,0082123
20	57	0,8725602	0,8085486	0,7142857	0,0942629
21	57	0,8725602	0,8085486	0,75	0,0585486
22	57	0,8725602	0,8085486	0,7857143	0,0228343
23	57	0,8725602	0,8085486	0,8214286	0,01288
24	57	0,8725602	0,8085486	0,8571429	0,0485943
25	57	0,8725602	0,8085486	0,8928571	0,0843086
26	62	1,3042154	0,9039199	0,9285714	0,0246515
27	62	1,3042154	0,9039199	0,9642857	0,0603658
28	67	1,7358706	0,9587066	1	0,0412934
ΣX	1313				
N sampel	28				
Mean	46,892857				
Simpangan	11,583319				
Liliefors Hitung	0,1346448				
α= 5%	0,886				
Liliefors Tabel	0,1674383				
Kesimpulan	Normal				

Menghitung rata-rata (mean)

$$mean = \frac{\sum X}{n}$$

$$mean = \frac{1313}{28}$$

$$mean = 46,892857$$

Menghitung Standar Deviasi (Simpangan Baku)

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{28 \times 65193 - 1723696}{28(28-1)}$$

$$S^2 = 134,1733$$

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$S = \sqrt{134,1733}$$

$$S = 11,583319$$

Uji Normalitas *Pretest* Kelas Ekperimen

No	Nilai	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	24	-1,9961869	0,0229568	0,0357143	0,0127575
2	24	-1,9961869	0,0229568	0,0714286	0,0484718
3	33	-1,1074253	0,1340551	0,1071429	0,0269122
4	33	-1,1074253	0,1340551	0,1428571	0,0088021
5	33	-1,1074253	0,1340551	0,1785714	0,0445164
6	38	-0,6136688	0,2697171	0,2142857	0,0554314
7	38	-0,6136688	0,2697171	0,25	0,0197171
8	38	-0,6136688	0,2697171	0,2857143	0,0159972
9	38	-0,6136688	0,2697171	0,3214286	0,0517115
10	38	-0,6136688	0,2697171	0,3571429	0,0874257
11	43	-0,1199123	0,4522763	0,3928571	0,0594192
12	43	-0,1199123	0,4522763	0,4285714	0,0237049
13	43	-0,1199123	0,4522763	0,4642857	0,0120094
14	43	-0,1199123	0,4522763	0,5	0,0477237
15	43	-0,1199123	0,4522763	0,5357143	0,083438
16	48	0,3738442	0,6457399	0,5714286	0,0743113
17	48	0,3738442	0,6457399	0,6071429	0,038597
18	48	0,3738442	0,6457399	0,6428571	0,0028827
19	48	0,3738442	0,6457399	0,6785714	0,0328315
20	48	0,3738442	0,6457399	0,7142857	0,0685458
21	52	0,7688494	0,7790086	0,75	0,0290086
22	52	0,7688494	0,7790086	0,7857143	0,0067056
23	52	0,7688494	0,7790086	0,8214286	0,0424199
24	52	0,7688494	0,7790086	0,8571429	0,0781342
25	52	0,7688494	0,7790086	0,8928571	0,1138485
26	57	1,2626059	0,8966346	0,9285714	0,0319369
27	62	1,7563624	0,9604867	0,9642857	0,003799
28	67	2,2501189	0,9877793	1	0,0122207
ΣX	1238				
N sampel	28				
Mean	44,214286				
Simpangan	10,126449				
Liliefors Hitung	0,1138485				
α= 5%	0,886				
Liliefors Tabel	0,1674383				
Kesimpulan	Normal				

Menghitung rata-rata (mean)

$$\begin{aligned} \text{mean} &= \frac{\sum X}{n} \\ \text{mean} &= \frac{1238}{28} \\ \text{mean} &= 44,214286 \end{aligned}$$

Menghitung Standar Deviasi (Simpangan Baku)

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)} \\ S^2 &= \frac{28 \times 57506 - 1532644}{28(28-1)} \\ S^2 &= 102,545 \\ S &= \sqrt{S^2} \\ S &= \sqrt{102,545} \\ S &= 10,126449 \end{aligned}$$

Lampiran 25 Uji Homogenitas

Data Kelas Kontrol

No	X	X ²
1	57	3249
2	52	2704
3	57	3249
4	57	3249
5	67	4489
6	43	1849
7	24	576
8	57	3249
9	52	2704
10	38	1444
11	48	2304
12	38	1444
13	62	3844
14	43	1849
15	43	1849
16	29	841
17	38	1444
18	52	2704
19	43	1849
20	38	1444
21	24	576
22	52	2704
23	52	2704
24	33	1089
25	57	3249
26	62	3844
27	38	1444
28	57	3249
ΣX	1313	
ΣX^2	65193	
$\Sigma (X)^2$	1723969	

Menghitung Varian

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{28 \times 65193 - 1723969}{28(28-1)}$$

$$S^2 = 134,1733 \text{ (varians terbesar)}$$

Data Kelas Eksperimen

No	X	X ²
1	38	1444
2	48	2304
3	38	1444
4	52	2704
5	24	576
6	67	4489
7	62	3844
8	33	1089
9	43	1849
10	43	1849
11	38	1444
12	24	576
13	48	2304
14	52	2704
15	33	1089
16	52	2704
17	43	1849
18	48	2304
19	57	3249
20	48	2304
21	38	1444
22	52	2704
23	43	1849

24	52	2704
25	33	1089
26	48	2304
27	38	1444
28	43	1849
ΣX	1238	
ΣX^2	57506	
$\Sigma(X)^2$	1532644	

Menghitung varian

$$S^2 = \frac{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{28 \times 57506 - 1532644}{28(28-1)}$$

$$S^2 = 102,545 \text{ (varians terkecil)}$$

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F = \frac{134,1733}{102,545}$$

$$F = 1,308433$$

Ket:	
F tabel(5%)	1,88
F tabel > F hitung	Homogen

Lampiran 26 Uji Kesamaan Rata-Rata

Data hasil pretest kelas kontrol dan eksperimen

No	Pretest Kelas kontrol	Pretest Kelas Eksperimen
1	57	38
2	52	48
3	57	38
4	57	52
5	67	24
6	43	67
7	24	62
8	57	33
9	52	43
10	38	43
11	48	38
12	38	24
13	62	48
14	43	52
15	43	33
16	29	52
17	38	43
18	52	48
19	43	57
20	38	48
21	24	38
22	52	52
23	52	43
24	33	52
25	57	33
26	62	48
27	38	38
28	57	43
ΣX	1313	1238
Mean	46,89285714	44,21428571
Varian	134,1732804	102,5449735
n	28	
Dk	54	
alfa	0,05	
t tabel	2,004879	
t hitung	0,921226	
Hasil	H ₀ diterima	
Kesimpulan	Tidak terdapat perbedaan rata-rata antara kelas kontrol dan eksperimen	

Mencari nilai t hitung

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{46,89285714 - 44,21428571}{\sqrt{\frac{(28 - 1)134,1732804 + (28 - 1)102,5449735}{28 + 28 - 2} \left(\frac{1}{28} + \frac{1}{28} \right)}}$$

$$t = 0,921226$$

Lampiran 27 Uji Hipotesis

Uji t Sampel Berpasangan
Data hasil pretest posttest kelas Eksperimen

No	Pretest	Posttest
1	38	81
2	48	86
3	38	67
4	52	52
5	24	90
6	67	86
7	62	86
8	33	86
9	43	76
10	43	76
11	38	62
12	24	76
13	48	71
14	52	71
15	33	62
16	52	81
17	43	76
18	48	81
19	57	76
20	48	62
21	38	86
22	52	76
23	43	86
24	52	67
25	33	90
26	48	86
27	38	76
28	43	86
ΣX	1238	2157
rata-rata	44,21429	77,03571
Korelasi (r)	-0,073693493	
varian	102,545	96,77646
Simpangan Baku	10,12645	9,837502

Mencari t hitung

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

$$t = \frac{2157 - 1238}{\sqrt{\frac{96,77646}{28} + \frac{102,545}{28} - 2(-0,07369)\left(\frac{9,837502}{\sqrt{28}}\right)\left(\frac{10,12645}{\sqrt{28}}\right)}}$$

$$t = 11,872042$$

Ket	
n Sampel	28
Dk	27
Alfa	0,05
t tabel	2,051831
t hitung	11,872042
Hasil	H ₀ di tolak
Kesimpulan	Terdapat keefektifan Penggunaan Modul

Uji t test Independent (Sampel Bebas)
Data hasil posttest kelas kontrol dan eksperimen

No	Posttest Kelas kontrol	Posttest Kelas Eksperimen
1	81	81
2	67	86
3	71	67
4	86	52
5	76	90
6	67	86
7	57	86
8	57	86
9	62	76
10	62	76
11	62	62
12	67	76
13	81	71
14	71	71
15	71	62
16	52	81
17	71	76
18	71	81
19	67	76
20	76	62
21	76	86
22	71	76
23	62	86
24	67	67
25	76	90
26	81	86
27	86	76
28	86	86
ΣX	1980	2157
Mean	70,71428571	77,03571429
simpangan baku	9,087464475	9,837502479
Varian	82,58201058	96,77645503
n	28	
Dk	54	
alfa	0,05	
t tabel	1,673564906	
t hitung	2,49766	
Hasil	H ₀ ditolak	
Kesimpulan	Terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan eksperimen	

Menghitung varian kelas kontrol

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{28 \times 142244 - 3920400}{28(28-1)}$$

$$S^2 = 82,582011$$

Menghitung varian kelas eksperimen

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{28 \times 168779 - 4652649}{28(28-1)}$$

$$S^2 = 96,77646$$

Mencari nilai t hitung

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{77,03571429 - 70,71428571}{\sqrt{\frac{(28-1)96,77646 + (28-1)82,582011}{28 + 28 - 2} \left(\frac{1}{28} + \frac{1}{28} \right)}}$$

$$t = 2,49766$$

Lampiran 28 Uji Gain

Uji Peningkatan Hasil Belajar Kelas Kontrol

No	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	57	81
2	52	67
3	57	71
4	57	86
5	67	76
6	43	67
7	24	57
8	57	57
9	52	62
10	38	62
11	48	62
12	38	67
13	62	81
14	43	71
15	43	71
16	29	52
17	38	71
18	52	71
19	43	67
20	38	76
21	24	76
22	52	71
23	52	62
24	33	67
25	57	76
26	62	81
27	38	86
28	57	86
Rata-Rata	46,89286	70,71429
Gain	0,44	
Kesimpulan	Sedang	

Hasil Perhitungan Uji Gain

$$g = \frac{(\%S_{post} - \%S_{pre})}{100 - \%S_{pre}}$$

$$g = \frac{(70,71 - 46,89)}{100 - 46,89}$$

$$g = \frac{23,82}{53,10}$$

$$g = 0,44$$

Uji Peningkatan Hasil Belajar Kelas Eksperimen

No	Pretest	Posttest
1	38	81
2	48	86
3	38	67
4	52	52
5	24	90
6	67	86
7	62	86
8	33	86
9	43	76
10	43	76
11	38	62
12	24	76
13	48	71
14	52	71
15	33	62
16	52	81
17	43	76
18	48	81
19	57	76
20	48	62
21	38	86
22	52	76
23	43	86

24	52	67
25	33	90
26	48	86
27	38	76
28	43	86
Rata-Rata	44,214286	77,035714
Gain	0,58	
Kesimpulan	Sedang	

Hasil Perhitungan Uji Gain

$$g = \frac{(\%S_{post} - \%S_{pre})}{100 - \%S_{pre}}$$

$$g = \frac{(77,03 - 44,21)}{100 - 44,21}$$

$$g = \frac{32,82}{55,78}$$

$$g = 0,58$$

Lampiran 29 Tabel Kritik Uji t

Titik Persentase Distribusi t (df = 1 – 40)

Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
df	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68815
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89623	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531
33	0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634
34	0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793
35	0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005
36	0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262
37	0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563
38	0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903
39	0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.31279
40	0.68067	1.30308	1.68385	2.02108	2.42326	2.70446	3.30688

Catatan: Probabilitas yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 41 – 80)

Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
df	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
41	0.68052	1.30254	1.68288	2.01954	2.42080	2.70118	3.30127
42	0.68038	1.30204	1.68195	2.01808	2.41847	2.69807	3.29595
43	0.68024	1.30155	1.68107	2.01669	2.41625	2.69510	3.29089
44	0.68011	1.30109	1.68023	2.01537	2.41413	2.69228	3.28607
45	0.67998	1.30065	1.67943	2.01410	2.41212	2.68959	3.28148
46	0.67986	1.30023	1.67866	2.01290	2.41019	2.68701	3.27710
47	0.67975	1.29982	1.67793	2.01174	2.40835	2.68456	3.27291
48	0.67964	1.29944	1.67722	2.01063	2.40658	2.68220	3.26891
49	0.67953	1.29907	1.67655	2.00958	2.40489	2.67995	3.26508
50	0.67943	1.29871	1.67591	2.00856	2.40327	2.67779	3.26141
51	0.67933	1.29837	1.67528	2.00758	2.40172	2.67572	3.25789
52	0.67924	1.29805	1.67469	2.00665	2.40022	2.67373	3.25451
53	0.67915	1.29773	1.67412	2.00575	2.39879	2.67182	3.25127
54	0.67906	1.29743	1.67356	2.00488	2.39741	2.66998	3.24815
55	0.67898	1.29713	1.67303	2.00404	2.39608	2.66822	3.24515
56	0.67890	1.29685	1.67252	2.00324	2.39480	2.66651	3.24226
57	0.67882	1.29658	1.67203	2.00247	2.39357	2.66487	3.23948
58	0.67874	1.29632	1.67155	2.00172	2.39238	2.66329	3.23680
59	0.67867	1.29607	1.67109	2.00100	2.39123	2.66176	3.23421
60	0.67860	1.29582	1.67065	2.00030	2.39012	2.66028	3.23171
61	0.67853	1.29558	1.67022	1.99962	2.38905	2.65886	3.22930
62	0.67847	1.29536	1.66980	1.99897	2.38801	2.65748	3.22696
63	0.67840	1.29513	1.66940	1.99834	2.38701	2.65615	3.22471
64	0.67834	1.29492	1.66901	1.99773	2.38604	2.65485	3.22253
65	0.67828	1.29471	1.66864	1.99714	2.38510	2.65360	3.22041
66	0.67823	1.29451	1.66827	1.99656	2.38419	2.65239	3.21837
67	0.67817	1.29432	1.66792	1.99601	2.38330	2.65122	3.21639
68	0.67811	1.29413	1.66757	1.99547	2.38245	2.65008	3.21446
69	0.67806	1.29394	1.66724	1.99495	2.38161	2.64898	3.21260
70	0.67801	1.29376	1.66691	1.99444	2.38081	2.64790	3.21079
71	0.67796	1.29359	1.66660	1.99394	2.38002	2.64686	3.20903
72	0.67791	1.29342	1.66629	1.99346	2.37926	2.64585	3.20733
73	0.67787	1.29326	1.66600	1.99300	2.37852	2.64487	3.20567
74	0.67782	1.29310	1.66571	1.99254	2.37780	2.64391	3.20406
75	0.67778	1.29294	1.66543	1.99210	2.37710	2.64298	3.20249
76	0.67773	1.29279	1.66515	1.99167	2.37642	2.64208	3.20096
77	0.67769	1.29264	1.66488	1.99125	2.37576	2.64120	3.19948
78	0.67765	1.29250	1.66462	1.99085	2.37511	2.64034	3.19804
79	0.67761	1.29236	1.66437	1.99045	2.37448	2.63950	3.19663
80	0.67757	1.29222	1.66412	1.99006	2.37387	2.63869	3.19526

Catatan: Probabilitas yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Lampiran 30 Tabel Nilai Kritis L

Nilai Kritis L Untuk Uji Lilliefors

Ukuran Sampel (n)	Tingkat Nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
> 30	$\frac{1,031}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,886}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,736}{\sqrt{n}}$

Sumber: Sudjana, *Metoda Statistika*, Bandung, Tarsaco, 1989.

Lampiran 31 Tabel Nilai r Product Moment

Tabel Nilai r Product Moment

n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	10	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	12	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	15	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	17	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	20	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	30	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	40	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	50	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	60	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Lampiran 32 Tabel Distribusi Nilai F

Tabel Nilai-Nilai Untuk Distribusi F

V ₁ = d ₁	V ₂ = d ₂ pemilih																																																																																																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	35	40	50	75	100	200	500	0																																																																																	
1	191	200	214	225	230	234	237	239	241	242	243	244	246	248	248	248	250	252	252	253	254	254	254	254	254	4.052	4.009	4.033	4.025	4.074	4.068	4.021	4.068	4.062	4.106	4.142	4.189	4.208	4.258	4.292	4.292	4.354	4.354	4.361	4.366																																																													
2	18.51	19.10	19.16	19.25	19.30	19.33	19.36	19.37	19.38	19.39	19.4	19.41	19.42	19.43	19.44	19.45	19.44	19.45	19.46	19.47	19.47	19.48	19.49	19.50	19.50	90.48	90.00	90.17	90.25	90.30	90.33	90.34	90.36	90.38	90.40	90.41	90.42	90.43	90.44	90.44	90.45	90.47	90.48	90.48	90.49	90.49	90.50	90.50																																																										
3	16.15	16.55	16.78	17.12	17.01	16.94	16.84	16.84	16.81	16.78	16.78	16.74	16.74	16.71	16.69	16.66	16.64	16.62	16.60	16.58	16.57	16.56	16.54	16.53	16.52	80.48	80.01	80.28	80.37	80.42	80.45	80.46	80.48	80.48	80.48	80.49	80.49	80.49	80.49	80.49	80.49	80.49	80.49	80.49	80.49	80.50	80.50																																																											
4	7.71	6.94	5.59	6.39	6.25	6.16	6.08	6.24	6.02	5.96	5.93	5.91	5.87	5.83	5.81	5.82	5.84	5.86	5.87	5.74	5.71	5.79	5.68	5.65	5.64	5.63	26.16	26.10	26.09	26.08	26.07	26.06	26.05	26.04	26.03	26.02	26.01	26.00	25.99	25.98	25.97	25.96	25.95	25.94	25.93	25.92	25.91	25.90	25.89																																																									
5	6.61	6.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.78	4.74	4.70	4.68	4.64	4.60	4.56	4.53	4.50	4.46	4.44	4.40	4.42	4.40	4.38	4.36	4.35	16.26	13.27	12.06	11.39	10.37	10.67	10.41	10.27	10.16	10.06	9.96	9.88	9.77	9.68	9.57	9.48	9.38	9.28	9.24	9.17	9.13	9.07	9.04	9.02																																																									
6	5.99	5.14	5.76	4.63	4.59	4.28	4.24	4.12	4.10	4.06	4.03	4.00	3.96	3.92	3.87	3.84	3.81	3.77	3.75	3.72	3.71	3.69	3.68	3.67	3.66	13.74	10.92	9.78	9.15	8.67	8.46	8.26	8.10	7.98	7.87	7.72	7.60	7.52	7.39	7.31	7.23	7.14	7.08	7.03	6.94	6.90	6.86	6.80	6.76																																																									
7	5.59	4.74	4.36	4.14	3.97	3.78	3.73	3.68	3.63	3.60	3.57	3.51	3.48	3.44	3.41	3.38	3.34	3.32	3.29	3.28	3.26	3.24	3.23	3.22	3.21	12.25	9.54	8.45	7.85	7.46	7.19	7.00	6.84	6.71	6.62	6.54	6.47	6.35	6.27	6.15	6.07	5.98	5.90	5.85	5.78	5.70	5.67	5.65																																																										
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.50	3.44	3.39	3.34	3.31	3.28	3.23	3.20	3.15	3.12	3.08	3.05	3.03	3.00	2.98	2.96	2.94	2.93	2.92	2.91	11.29	8.85	7.95	7.01	6.63	6.37	6.19	6.03	5.91	5.82	5.74	5.67	5.56	5.46	5.36	5.28	5.20	5.11	5.00	4.90	4.81	4.76	4.71																																																										
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.27	3.29	3.23	3.18	3.13	3.10	3.07	3.02	2.98	2.93	2.90	2.86	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	10.56	8.02	6.94	6.42	6.06	5.80	5.62	5.47	5.35	5.26	5.18	5.10	5.00	4.90	4.80	4.73	4.64	4.56	4.45	4.35	4.26	4.17	4.08	4.00	3.93	3.85	3.78	3.71	3.64	3.57	3.50	3.43	3.36	3.29	3.22	3.15	3.08	3.01	2.94	2.87	2.80	2.73	2.67	2.60	2.53	2.46	2.39	2.32	2.25	2.18	2.11	2.04	1.97	1.90	1.83	1.76	1.69	1.62	1.55	1.48	1.41	1.34	1.27	1.20	1.13	1.06	0.99	0.92	0.85	0.78	0.71	0.64	0.57	0.50	0.43	0.36	0.29	0.22	0.15	0.08	0.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.00	2.97	2.94	2.91	2.88	2.82	2.77	2.74	2.70	2.66	2.61	2.57	2.53	2.50	2.47	2.45	2.43	2.41	2.39	2.36	2.33	2.30	2.26	2.22	2.18	2.14	2.10	2.06	2.02	1.98	1.94	1.90	1.86	1.82	1.78	1.74	1.70	1.66	1.62	1.58	1.54	1.50	1.46	1.42	1.38	1.34	1.30	1.26	1.22	1.18	1.14	1.10	1.06	1.02	0.98	0.94	0.90	0.86	0.82	0.78	0.74	0.70	0.66	0.62	0.58	0.54	0.50	0.46	0.42	0.38	0.34	0.30	0.26	0.22	0.18	0.14	0.10	0.06	0.02	0.01																		
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.24	3.15	3.08	3.01	2.95	2.90	2.86	2.82	2.79	2.74	2.70	2.66	2.61	2.57	2.53	2.50	2.47	2.45	2.43	2.41	2.39	2.37	2.34	2.31	2.28	2.24	2.20	2.16	2.12	2.08	2.04	2.00	1.96	1.92	1.88	1.84	1.80	1.76	1.72	1.68	1.64	1.60	1.56	1.52	1.48	1.44	1.40	1.36	1.32	1.28	1.24	1.20	1.16	1.12	1.08	1.04	1.00	0.96	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72	0.68	0.64	0.60	0.56	0.52	0.48	0.44	0.40	0.36	0.32	0.28	0.24	0.20	0.16	0.12	0.08	0.04	0.01																				

Year	V-z (in parenthesis)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
1970	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
1971	475	548	840	120	311	310	252	185	200	179	172	180	264	263	254	250	244	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224	242	245	235	230	224

Lampiran 33 Foto Kegiatan Penelitian



Uji Coba Soal di Kelas XI IPA



Suasana Kelas Eksperimen



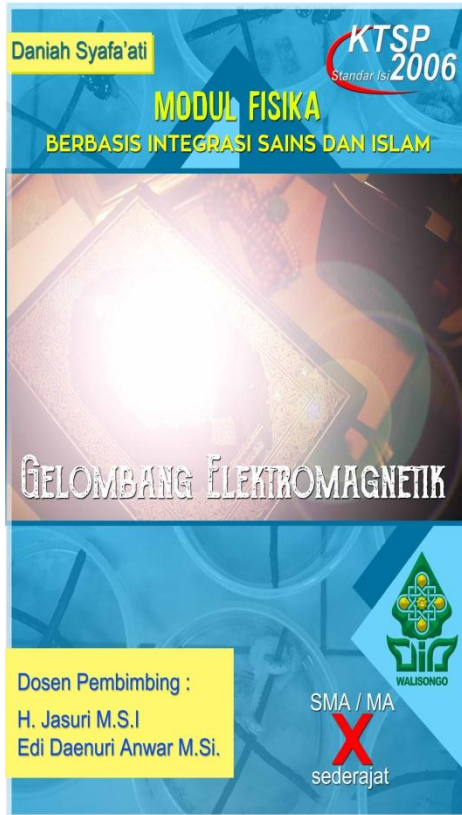
Suasana Kelas Kontrol



Kegiatan mengerjakan soal
Pretest

Kegiatan mengerjakan soal
Posttest

Lampiran 34 Modul Fisika



pendidikan Fisika
UIN Walisongo Semarang
2017

Ucapan Terima Kasih

MODUL FISIKA

*Berbasis Integrasi Sains dan
Islam*

Gelombang Elektromagnetik
Untuk Kelas X SMA/MA
Semester II

Penulis :
Daniah Syafa'ati

Dosen Pembimbing :
H. Jasuri, M.S.I.
Edi Daenuri Anwar, M.Si.

Grafis Modul :
Berukuran $21 \times 29,7$ cm,
Font Buku Times New Roman,
Berlin Sans FB Demi, Academy
Engraved LET dan Bauhaus 93,
serta Font Size Materi 12.

Halaman Isi : 34 hlm

Assalamu 'alaikum, wr. wb.

Alhamdulillah rabbil'alamin karena atas rahmat Allah penulis dapat menulis modul Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah memberikan kritik dan masukan yang membangun terhadap materi dan penyajian buku ini. Penulis menyadari dengan adanya masukan dari Bapak/Ibu penilai, modul ini menjadi lebih lengkap dan lebih layak sebagai bahan ajar secara mandiri maupun di sekolah.

Secara khusus, ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Nourma Fahmatullah Fauziyah sebagai penulis pertama buku Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam yang telah memberikan inspirasi, Bapak H. Jasuri, M.S.I dan Bapak Edi Daenuri Anwar, M.Si selaku Dosen pembimbing penulis, kedua orang tua penulis, serta Tim Penilai yang telah berkenan memberikan motivasi, kritik, serta masukan setelah mencermati, meneliti, dan menelaah modul ini. Banyak sekali saran dari Bapak/Ibu yang kami jadikan bahan untuk menyempurnakan modul ini.

Penulis menyadari pada modul ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis senantiasa mengharapkan masukan dari pembaca demi penyempurnaan buku ini. Akhirnya, semoga modul ini bisa turut andil dalam mencerdaskan generasi muda bangsa serta menambah ketaqwaan kita terhadap Allah. *Aamiin.*

Wassalamu 'alaikum, wr. wb.

Penulis

Kata Pengantar

Modul ini merupakan pengembangan dari buku Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam. Modul yang membahas materi Fisika yaitu gelombang elektromagnetik untuk kelas X semester genap. Materi gelombang elektromagnetik akan dikaitkan dengan Al-Qur'an dan konteks agama Islam lainnya. Penulis juga memperkenalkan ilmuwan Sains dikalangan muslim. Belajar menggunakan modul ini, kita akan dapat mengetahui bahwa sesungguhnya apa yang kita pelajari ada dalam Al-Qur'an.

Antara pesan yang disampaikan oleh para ilmuwan dengan Al-Qur'an tidak semuanya sama. Perlu diketahui bahwa Al-Qur'an itu benar, akan tetapi akal manusia sangat terbatas dan hanya sebagian kecil saja. Oleh karena itu, jika ada ilmu dari Al-Qur'an yang bertentangan dengan penemuan manusia, maka hal itu bukan berarti Al-Qur'an yang salah atau manusia yang salah. Tidak lain hanyalah pengetahuan manusia belum mampu mengetahui pengetahuan apa yang disampaikan Al-Qur'an.

Semoga dengan belajar menggunakan modul ini dapat menambah keimanan dan ketaqwaan kita terhadap Allah SWT. Semakin banyak ilmu yang kita peroleh, semakin bertambah juga keimanan dan tingkat ibadah kita kepada Allah SWT.

Selain dikaitkan dengan nilai Islam, modul ini juga dikaitkan dengan lingkungan sekitar, sehingga siswa akan dengan mudah memahami konsep-konsep fisika. Oleh karena itu, guru diharapkan turut berperan mengembangkan materi yang ada dalam modul ini sehingga tercapai kompetensi yang diharapkan.

Selain menyajikan materi, modul ini dilengkapi dengan latihan soal, uji kompetensi, informasi tambahan dan tugas-tugas yang dapat dikerjakan di sekolah maupun di rumah bersama teman-teman sekolah.

Demikian, semoga modul ini dapat membantu kalian dalam menguasai dan memahami materi sehingga apa yang kalian harapkan terwujud. Akhirnya, saran dan kritik yang sifatnya membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan demi perbaikan modul ini.

Penulis

Petunjuk Penggunaan Modul

Sebelum belajar menggunakan modul ini, bacalah “basmalah” terlebih dahulu supaya apa yang kita pelajari dapat bermanfaat. *Aamin.*

Modul ini dilengkapi dengan ayat-ayat Al-Qur'an dan konteks agama Islam lainnya. Untuk itu, jangan lewatkan satu isi pun dalam modul ini. Berikut merupakan petunjuk-petunjuk yang terdapat dalam modul.



Peta Konsep

merupakan diagram alur penyajian materi atau konsep agar Kalian dapat mengetahui alur belajar yang tepat.

Saintis Kita

berisi deskripsi singkat mengenai tokoh atau ilmuwan yang telah memberi kontribusi terhadap perkembangan ilmuwan pengetahuan sehingga Kalian dapat menghargai prestasi orang lain.



V



Perencanaan Awal

Sebelum mempelajari materi tentang elektronika, apa yang sudah kalian ketahui tentang elektronika? Apa saja komponen elektronika? Apa saja simbol elektronika? Apa saja rumus elektronika? Apa saja aplikasi elektronika?

A. TEORI GELombang ELEKTROMAGNETIK

1. Jelaskan pengertian gelombang elektromagnetik! 2. Sebutkan jenis-jenis gelombang elektromagnetik! 3. Jelaskan sifat-sifat gelombang elektromagnetik! 4. Jelaskan persamaan gelombang elektromagnetik! 5. Jelaskan perbedaan gelombang elektromagnetik dengan gelombang mekanik!

Apersepsi

bagian apersepsi ini dijadikan sebuah halaman tersendiri untuk menambah rasa keingintahuan siswa.

Tes Kompetensi Awal

merupakan materi pendahuluan yang dimaksudkan agar Kalian mengetahui syarat-syarat yang harus Kalian pahami sebelum mempelajari materi sehingga akan menjadi aktivitas yang disiplin.

Materi Pembelajaran

disajikan secara sistematis, komunikatif, integratif, dan sesuai dengan perkembangan ilmu teknologi terkini.

Contoh Soal

berisi contoh soal beserta penyelesaiannya.

Ketahui!

Sebuah gelombang elektromagnetik mempunyai frekuensi $f = 100$ MHz. Berapa panjang gelombangnya?

Jawab:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{100 \times 10^6 \text{ Hz}} = 3 \text{ m}$$

Proyek Fisika

kegiatan eksperimen yang dilakukan secara berkelompok maupun individu untuk memperdalam pemahaman siswa.

Proyek Fisika

Analisa Data

1. Rencanakan!
2. Lakukan!
3. Catat!
4. Sajikan!

Saluran Input

Latihan

berisi latihan soal yang berkaitan dengan dengan materi tersebut.

Latihan

1. Jelaskan pengertian gelombang elektromagnetik! 2. Sebutkan jenis-jenis gelombang elektromagnetik! 3. Jelaskan sifat-sifat gelombang elektromagnetik! 4. Jelaskan persamaan gelombang elektromagnetik! 5. Jelaskan perbedaan gelombang elektromagnetik dengan gelombang mekanik!

Latihan 2

1. Jelaskan pengertian gelombang elektromagnetik! 2. Sebutkan jenis-jenis gelombang elektromagnetik! 3. Jelaskan sifat-sifat gelombang elektromagnetik! 4. Jelaskan persamaan gelombang elektromagnetik! 5. Jelaskan perbedaan gelombang elektromagnetik dengan gelombang mekanik!

Latihan 3

1. Jelaskan pengertian gelombang elektromagnetik! 2. Sebutkan jenis-jenis gelombang elektromagnetik! 3. Jelaskan sifat-sifat gelombang elektromagnetik! 4. Jelaskan persamaan gelombang elektromagnetik! 5. Jelaskan perbedaan gelombang elektromagnetik dengan gelombang mekanik!

Rangkuman

berisi inti materi dan rangkuman berbagai konsep pada bab yang telah dipelajari.

Kajian Islam



berisi informasi tambahan sebagai pendukung rasa ingin tahu bahwa apa yang dipelajari terdapat dalam Al-Qur'an.

Mari Mencari Tahu!

Anda pasti mengetahui radio FM dan radio AM, bukan? Berapa gelombang belajar Anda, carilah informasi mengenai apa yang dimaksud dengan radio FM dan radio AM. Apa perbedaan keduanya, dan bagaimana mekanisme frekuensi kedua jenis radio tersebut. Hal diperikan beres-bereslah ke salah satu stasiun di daerah Anda. Bantulah mereka dari kegiatan ini, dan kumpulkan tugas tersebut kepada guru Anda.

berisi soal-soal yang disajikan dengan tingkat kesulitan lebih tinggi.

sebagai umpan balik bagi siswa setelah mempelajari materi di akhir pembelajaran tiap bab.

berisi soal-soal untuk mengevaluasi penguasaan materi pada bab tersebut.

[illegible]

Daftar Isi

Ucapan Terima Kasih	ii
Kata Pengantar	iii
Petunjuk Penggunaan Modul	iv
Daftar Isi	vii

Gelombang Elektromagnetik

A. Teori Gelombang Elektromagnetik	4
B. Cahaya sebagai Gelombang Elektromagnetik	6
C. Sifat-sifat Gelombang Elektromagnetik	8
D. Spektrum Gelombang Elektromagnetik dan Aplikasinya dalam Kehidupan Sehari-hari	11
Rangkuman	21
Uji Kompetensi	22
Daftar Pustaka	25
Daftar Notasi & Simbol	26
Glosarium	27
Kunci Jawaban	27
Kriteria Penilaian	29

GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK

Standar Kompetensi:

Memahami konsep dan prinsip gelombang elektromagnetik

Kompetensi Dasar:

- Mendeskripsikan spektrum gelombang elektromagnetik.
- Menjelaskan aplikasi gelombang elektromagnetik pada kehidupan sehari-hari.



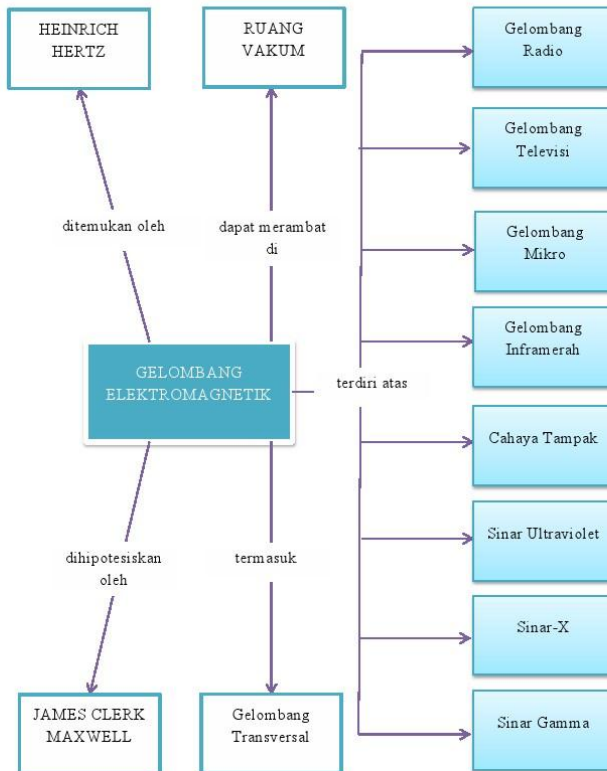
Sumber: www.pisaboy.com

Radar merupakan salah satu aplikasi gelombang elektromagnetik

Tujuan Pembelajaran:

- Siswa mampu mencari dan menelusuri tentang gelombang elektromagnetik.
- Siswa mampu menyusun deret gelombang elektromagnetik berdasarkan frekuensi atau panjang gelombang (spektrum gelombang elektromagnetik).
- Siswa mampu menjelaskan karakteristik khusus masing-masing gelombang elektromagnetik di dalam spektrum tersebut.
- Siswa mampu menjelaskan contoh dan penerapan masing-masing gelombang elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.
- Siswa mampu memahami konsep fisika dan hubungannya dengan nilai Islami.

PETA KONSEP



Saintis Kita



Nama lengkapnya Abu Ali al-Hasan bin al-Hasan bin al-Haytsam al-Basri al-Misri. Juga dikenal dengan nama Latin, al-Hazen, Avennathan, Avenetan atau al-Hazen. Ibnu al-Haytsam adalah salah seorang ahli matematika ulung serta ahli fisika terbaik yang paling disegani sejak abad ke-11 M. Dimasa hidupnya beliau juga tercatat sebagai ahli fisika, dengan demikian beliau dianggap sebagai ahli fisika pertama dari kalangan Islam.

Haytsam lahir di Basra sekitar tahun 354 H/ 956 M dan meninggal dunia di Kairo pada tahun 430 H / 1039M. Hasil karyanya yang terdiri dari lebih 100 judul disusun dengan cermat oleh Ibnu Abi Ushaybi'ah. Kebanyakan tulisan-tulisannya membahas masalah matematika dan fisika, disamping masalah filsafat dan medis serta astronomi.

Salah satu hasil karyanya adalah "*Makalah fi Daw al-Kamar*" merupakan sebuah karya penting yang menguraikan gagasan-gagasannya secara terperinci mengenai cahaya, warna-warna dan gerak-gerak langit (*the celestia movements*). Dan karyanya yang mengilhami ahli sains barat seperti Bacon, da Vinci dan Keppler yaitu buku "*On Twilight Phenomena*" membahas tentang dimulai dan berakhirnya senja, yaitu ketika ketinggian matahari mencapai 19 derajat, dan dari buku tersebut beliau menetapkan ketinggian atmosfir bumi pada 52.000 langkah atau 16.090 meter. Kemudian secara cermat menjelaskan pembiasan atmosfirik dan tambahan diameter matahari dan bulan yang tampak pada saat keduanya berada dekat horison. Jadi refraksi inilah yang menyebabkan bintang-bintang di langit tampak sebelum terbit dengan sesungguhnya, dan sesudah terbenam.

Karya-karyanya yang diterjemahkan ke dalam bahasa Italia dan Latin oleh Keppler dijadikan sebagai suatu referensi dalam riset-risetnya. Begitu pula Leonardo da Vinci telah mengetahui dan menggunakan karya-karya al-Haytsam.

Roger Bacon, seorang Fransiskan dari Oxford University dan karya-karyanya mendapat pengaruh dari pikiran-pikiran Ibnu Haytsam, merupakan tokoh paling terkemuka melakukan terjemahan berbagai macam ilmu pengetahuan, dari bahasa Arab. Hasilnya selama abad ke-13 M terjadi suatu ledakan eksperimen singkat di Eropa.

Sumbangan Ibnu Haytsam kepada ilmu sains dan filsafat amat banyak. Kerana itulah Ibnu Haytsam dikenali sebagai seorang yang miskin dari segi material tetapi kaya dengan ilmu pengetahuan.

Sumber : *Buku Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah*



Gambar 1.1
Seseorang sedang menerima telepon
Sumber: Fahma, 2017

Apa yang Kalian lihat pada gambar di samping? Pada gambar disamping seseorang sedang melakukan percakapan dengan menggunakan telepon seluler (HP). Mengapa dengan HP Kalian dapat berkomunikasi padahal jelas tidak ada kabel penghubungnya seperti telepon kabel? Semua itu dimungkinkan dengan adanya gelombang elektromagnetik. Apakah gelombang elektromagnetik itu? Pertanyaan ini dapat Kalian ketahui jawabannya pada bab ini. Ayo pelajari bab ini dengan seksama dan sebelumnya baca “*basmalah*” terlebih dahulu.

Tes Kompetensi Awal

Sebelum mempelajari materi Gelombang Elektromagnetik, kerjakanlah soal-soal berikut ini di buku latihan dan jangan lupa membaca “*basmalah*” terlebih dahulu!

1. Apa yang Kalian ketahui tentang gelombang elektromagnetik?
2. Mengapa cahaya termasuk gelombang elektromagnetik?
3. Jelaskan bagaimana gelombang radio dapat dipancarkan melalui lapisan ionosfer!
4. Apakah suara termasuk gelombang elektromagnetik? Jika bukan, gelombang apakah suara itu?



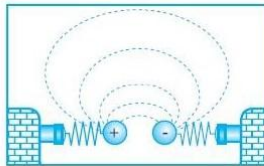
A. TEORI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK

Teori gelombang elektromagnetik kali pertama dikemukakan oleh seorang fisikawan dan matematikawan bernama **James Clerk Maxwell** (1831-1879). Maxwell menjelaskan 4 hal penting tentang terjadinya gelombang elektromagnetik, yaitu:

- 1) Muatan listrik menghasilkan medan listrik di sekitarnya dengan kuat yang dilukiskan oleh hukum Coulomb.
- 2) Aliran muatan (arus) listrik menghasilkan medan magnet di sekitarnya dengan kuat yang dilukiskan oleh hukum Biot-Savart atau Hukum Ampere.
- 3) Perubahan medan magnet menghasilkan medan listrik dengan aturan seperti dilukiskan oleh hukum induksi Faraday.
- 4) Perubahan medan listrik dapat menimbulkan medan magnet.

Maxwell berpikir "Kalau perubahan medan magnet menghasilkan medan listrik, mengapa perubahan medan listrik tidak menghasilkan medan magnet?"

Menurut aturan Faraday, perubahan medan magnet B menghasilkan medan listrik E yang arahnya tegak lurus B dan besarnya bergantung pada laju perubahan E terhadap waktu. Dengan aturan Faraday tersebut, Maxwell meyakini perubahan medan listrik E akan menghasilkan medan magnet B yang tegak lurus E dan besarnya tergantung pada laju perubahan E terhadap waktu. Keyakinan Maxwell ini dikemukakan pada tahun 1864 sebagai hipotesis. Sebagai gambaran untuk membuktikan hipotesis Maxwell, perhatikan uraian berikut.



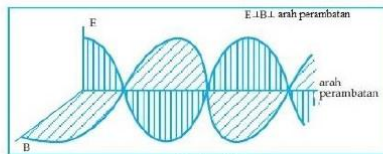
Gambar 1.2

Perubahan medan magnet yang dapat menghasilkan gelombang elektromagnetik

Sumber: Karyono, 2009

Gambar 1.2 menyatakan, terdapat dua bola isolator yang bermuatan positif dan negatif, kedua bola tersebut dikaitkan dengan pegas. Jika kedua bola digetarkan, maka jarak kedua muatan itu berubah-ubah terhadap waktu. Perubahan jarak kedua muatan menunjukkan perubahan medan listrik yang ditimbulkan. Dengan perubahan medan listrik ini, Maxwell meyakini akan terjadi medan magnet. Medan magnet yang terjadi akan mengalami perubahan terhadap waktu.

Kita ketahui bahwa perubahan medan magnet dapat menimbulkan medan listrik. Perubahan-perubahan medan magnet dan medan listrik itu terjadi secara berkala dan berantai merambat ke segala arah. **Merambatnya medan listrik dan medan magnet ke segala arah disebut dengan gelombang elektromagnetik.** Gelombang elektromagnetik termasuk jenis gelombang transversal. Penggambaran perambatan gelombang elektromagnetik tampak seperti pada **Gambar 1.3** berikut.



Gambar 1.3

Perambatan gelombang elektromagnetik

Sumber: Rancob, 2001

Dari **Gambar 1.3** terlihat besar medan listrik berubah-ubah (ditunjukkan oleh simpangan gelombang E) dan besar medan magnet juga berubah-ubah (ditunjukkan oleh simpangan gelombang B) dan keduanya saling tegak lurus terhadap arah rambatannya.

Lebih lanjut dari persamaannya, Maxwell menemukan bahwa cepat rambat gelombang elektromagnetik, c dapat dinyatakan oleh:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \quad \dots (1.1)$$

Dengan memasukkan nilai permeabilitas ruang hampa, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/A m}$ dan permitivitas ruang hampa, $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C/N m}^2$ ke **Persamaan (1.1)**, maka diperoleh:

$$c = \frac{1}{\sqrt{[(4\pi \times 10^{-7} \text{ WbA}^{-1} \text{ m}^{-1})(8,85418 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2})]}}$$

$$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Nilai cepat rambat gelombang elektromagnetik tepat sama dengan nilai cepat rambat cahaya dalam ruang vakum. Maxwell tidak mempercayai bahwa hasil perhitungan persamaannya ini adalah kebetulan belaka. Karena itu, dengan yakin ia mengajukan hipotesis bahwa cahaya adalah suatu gelombang elektromagnetik.

B. CAHAYA SEBAGAI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK

Cahaya dalam kamus bahasa Arab al Munawwir yaitu نُورٌ dengan jamaknya أنوارٌ dan ضياءٌ dengan jamaknya أضواءٌ. Perbedaan kata نُورٌ dan ضياءٌ adalah terletak dari segi keutamaannya, kata نُورٌ digunakan untuk bulan karena cahayanya yang tidak seterang matahari dan hanya memberi kehangatan saat malam hari, sedangkan kata ضياءٌ digunakan untuk matahari karena cahaya yang sangat terang dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi.

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang menjadi sumber berjalannya kehidupan di bumi bahkan di seluruh jagat raya ini. Tanpa ada cahaya kehidupan juga tidak ada, karena cahaya merupakan syarat dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan oksigen. Cahaya selalu bergerak dan tidak akan diam, dalam perambatannya tidak memerlukan zat perantara sehingga dapat menembus ruang angkasa yang vakum. Allah menciptakan cahaya yang diberikan kepada alam semesta termasuk manusia. Salah satu benda alam yang dapat memancarkan gelombang elektromagnetik adalah matahari, sebagai pelita dengan cahayanya yang terang benderang sehingga dapat menyinari bumi.

تَبَارَكَ الَّذِي جَعَلَ فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَجَعَلَ فِيهَا سِرَاجًا وَقَمَرًا مُنِيرًا ﴿٦١﴾

"Maha suci Allah yang menjadikan di langit gugusan-gugusan bintang dan Dia menjadikan juga padanya matahari dan bulan yang bercahaya." (Q S al Furqan: 61)

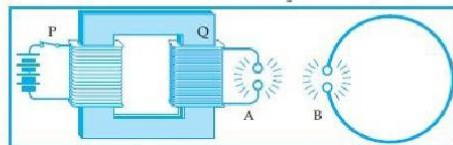
Kata سراجا (*siraajan*), dari segi bahasa berarti pelita yang terang benderang, maksudnya disini adalah matahari. Matahari adalah salah satu bintang. Seperti halnya bintang-bintang lain, matahari bersinar dengan sendirinya karena interaksi atom yang ada didalamnya. Sinar matahari yang timbul dari energi tersebut jatuh ke planet-planet, bumi, bulan dan benda langit lainnya yang tidak dapat bersinar. Karena bersifat menyinari, matahari disebut *siraaj*.

Dalam buku *Miracles of Al-Qur'an & As-Sunnah* karangan Dr. Zakir Naik menjelaskan bahwa kata yang digunakan untuk menunjuk matahari dalam Al-Qur'an adalah *syams*. Kata ini berarti *siraj* yang bermakna obor, *wahhaj* yang bermakna lampu menyala terdapat dalam surat An-Naba' ayat 13, atau *dhiya'* yang bermakna sinar kemuliaan terdapat dalam surat Yunus ayat 5. Tiga deskripsi ini tepat untuk matahari karena ia menghasilkan panas dan cahaya oleh pembakaran internal. Sedangkan kata bulan yang digunakan dalam Al-Qur'an adalah *gamar*. Kata ini di jelaskan Al-Qur'an sebagai *nuur* atau *muniir* yang berarti tubuh memberikan cahaya atau materi pemantul cahaya matahari. Hal ini juga dijelaskan dalam firman Allah:

وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسُ سِرَاجًا ﴿١٦﴾

"Dan Allah menciptakan padanya bulan sebagai cahaya dan menjadikan matahari sebagai pelita" (QS. Nuh: 16)

Berdasarkan perhitungan nilai cepat rambat gelombang elektromagnetik dalam ruang hampa (vakum) yang dilakukan oleh Maxwell yaitu 3×10^8 m/s, sama dengan nilai cepat rambat cahaya terukur. Hal ini diperkuat oleh **Heinrich Hertz** (1857 – 1894), orang yang pertama kali menguji hipotesis Maxwell mengenai gelombang elektromagnetik dengan peralatan seperti pada **Gambar 1.4**



Gambar 1.4

Diagram skematik peralatan Hertz untuk membangkitkan dan mendeteksi gelombang elektromagnetik
Sumber: Marthen Kanginan, 2002

Dengan menggerakkan saklar P, maka akan terjadi getaran pada rangkaian kawat Q yang nampak sebagai loncatan bunga api di A. Jika kawat B yang tidak bermuatan didekatkan dengan A, ternyata kawat B juga terjadi loncatan bunga api. Hal ini menunjukkan terjadinya pemindahan gelombang elektromagnetik dari A sebagai *loop* pengirim ke B sebagai *loop* penerima.

Dalam berbagai percobaan yang dilakukan, Hertz berhasil mengukur bagian gelombang elektromagnetik yang lain, seperti ditemukannya nilai frekuensi gelombang radio dengan nilai frekuensinya 100 MHz. Dengan nilai cepat rambat yang diramalkan oleh Maxwell. Hertz juga berhasil membuktikan sifat gelombang elektromagnetik pada cahaya seperti pemantulan, pembiasan, interferensi, difraksi dan polarisasi. Dengan demikian, eksperimen Hertz telah membuktikan kebenaran hipotesis Maxwell mengenai gelombang elektromagnetik. Untuk menghargai jasa beliau, maka akhirnya hertz (Hz) ditetapkan sebagai satuan frekuensi dalam sistem internasional (SI).

C. SIFAT-SIFAT GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK

Gelombang elektromagnetik memiliki sifat-sifat tertentu, diantaranya adalah:

- Dapat merambat dalam ruang hampa,
- Merupakan gelombang transversal,
- Merambat dalam arah lurus (tak terpengaruh medan listrik dan medan magnetik),
- Dapat mengalami pemantulan (refleksi),
- Dapat mengalami pembiasan (refraksi),
- Dapat mengalami perpaduan (interferensi),
- Dapat mengalami lenturan (difraksi),
- Dapat mengalami pengkutuban (polarisasi),

Kajian Islam

Kecepatan Cahaya dalam Al-Qur'an

Seorang fisikawan muslim dari mesir bernama DR. Mansour Hassab El Naby menemukan sebuah cara untuk mengukur kecepatan cahaya berdasarkan informasi dari dokumen yang sangat tua. Perhitungan ini menggunakan informasi dari Al-Qur'an yang diturunkan ada 14 abad silam. Dalam firman Allah:

يُدَبِّرُ الْأُمُورَ ۖ إِلَهِ الْأَرْضِ ثُمَّ يَعْرُجُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ أَلْفَ سَنَةٍ مِمَّا تَعُدُّونَ ﴿٣٦﴾

"Dia mengatur urusan dari langit ke bumi, kemudian (urusan) itu naik kepadanya dalam satu hari yang kadarnya adalah seribu tahun menurut perhitunganmu" (QS. As-Sajdah:5)

Maksud dari urusan itu naik kepadanya ialah berita yang dibawa oleh malaikat yang diciptakan dari cahaya.

Di ayat ini Allah juga mengungkapkan tentang perbandingan waktu, yaitu 1 hari urusan (cahaya) naik kepada Allah = 1.000 tahun menurut perhitunganmu (waktu bumi). Satu tahun terdiri dari 12 bulan. Hal ini juga ditegaskan dalam potongan ayat Al-Qur'an:

إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا....

"Sesungguhnya bilangan bulan pada sisi Allah adalah dua belas bulan..." (QS. Taubah:36)

Sehingga apabila hitungan tahun dikonversi dalam hitungan bulan maka:

1 hari = 1.000 tahun x 12 bulan = 12.000 bulan

Berapa kecepatan cahaya sehingga dapat melakukan perjalanan yang hanya dalam 1 hari mampu melakukan perjalanan sepanjang 12.000 kali rute edar bulan. Dalam bentuk rumus, $ct = 12.000 L$, dimana: c = kecepatan cahaya, t = waktu selama satu hari, L = panjang rute edar bulan mengelilingi bumi selama satu bulan. Panjang rute edar bulan selama satu bulan adalah panjang kurva yang di bentuk oleh bulan selama melakukan revolusi pada sistem periode bulan siderik. Periode bulan dikelompokkan ke dalam dua jenis yaitu:

1. Sistem sinodik, yang didasarkan atas penampakan semu gerak bulan dan matahari dari bumi. 1 hari = 24 jam dan 1 bulan = 29,53059 hari
2. Sistem siderik, yang didasarkan atas pergerakan relatif bulan dan matahari terhadap bintang dan alam semesta. Periode ini disebut "satu bulan sinodik"
1 rotasi bulan = 23 jam 56 menit 4,0906 detik = 86.164,0906 detik
1 revolusi bulan = 27,321661 hari, atau 655,71986 jam.

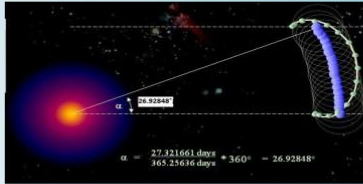
Perbedaan diantara keduanya adalah, pada sistem sinodik satu bulan penuh adalah 29,5 hari dimana posisi bulan kembali ke posisi semula tepat pada garis lurus antara bumi dan matahari dan rutanya berupa lingkaran. Sementara pada sistem siderik satu bulan penuh ditempuh selama 27,3 hari dan rutanya bukan berupa lingkaran, melainkan berbentuk kurva yang panjangnya L (lihat Gambar 1.5). Nilai L secara sistematis dituliskan sebagai:

$ct = 12.000L$, dimana $L = v.T$

v = kecepatan bulan tanpa putaran = $\frac{\omega R}{T} = \frac{2\pi R}{T}$

R = jari-jari revolusi bulan = 384.264 km

T = periode revolusi bulan = 655,71986 jam, dan $\pi = 3,141662$



Gambar 1.5

Rute bulan selama satu bulan siderik bukan berbentuk lingkaran melainkan berbentuk kurva yang panjangnya $L = v \cdot t$
 Sumber: www.slideshare.net/the-speed-of-light

Gravitasi matahari membuat bumi mengelilingi matahari dengan revolusi 365,25636 hari. Satu kali revolusi bulan 27,321661 hari, telah membuat bumi berputar sebesar $= \frac{27,321661}{365,25636} \times 360^\circ$. Kecepatan bulan tanpa putaran terhadap matahari bukan lagi v melainkan $(v \times \cos \alpha)$, dimana:

$$v = 2\pi \frac{R}{T} \times \cos \alpha \quad \alpha = \frac{27,321661}{365,2422} \times 360^\circ = 26,92848^\circ \quad \cos \alpha = 0,89157$$

Maka

$$v = 2\pi \frac{R}{T} \times \cos \alpha = \frac{2 \times 3,14162 \times 384.264 \text{ km} \times 0,89157}{655,71986 \text{ jam}} = 3.282,82315 \text{ km/jam}$$

Sehingga kecepatan cahaya menjadi:

$$c \cdot t = 12.000 \cdot v \cdot T = 12.000 \left(2\pi \frac{R}{T} \times \cos \alpha \right) \cdot T$$

$$c = \frac{12.000 \times 3.282,82315 \text{ km/jam} \times 655,71986 \text{ jam}}{81.164,0906 \text{ detik}} = 299.792,4899 \text{ km/detik}$$

Cahaya yang dimaksud oleh Allah memiliki kecepatan 299.792,4899 km/det yang merupakan kecepatan yang dimiliki oleh cahaya berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh lembaga-lembaga seperti US National Bureau of Standards menghitung bahwa $c = 299.792,4574 + 0,0011 \text{ km/detik}$ dan British National Physical Lab menghitung bahwa $c = 299.792,4590 + 0,0008 \text{ km/detik}$.

Perhitungan ini membuktikan keakuratan dan konsistensi nilai konstanta c hasil pengukuran selama ini dan juga menunjukkan kebenaran Al-Qur'anul karim sebagai wahyu yang patut dipelajari dengan analisis yang tajam karena penulisnya adalah Sang Pencipta Alam Semesta.

Sumber: Artikel *A New Astronomical Quranic Method for The Determination of The greatest Speed c*. <http://www.islamicity.com/science/960703a.shtml>

D. SPEKTRUM GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK DAN APLIKASINYA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ اللَّيْلِ

وَالْحَسَابُ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٥٠﴾

“Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tkalian (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui.” (QS. Yunus: 5)

Maksud dari Allah menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak adalah Allah menjadikan semua yang telah disebutkan bukan dengan percuma, melainkan dengan penuh hikmah.

Kata *dhayaa* (حِیَاء) dipahami oleh ulama sebagai cahaya yang sangat terang, karena menurut mereka ayat ini menggunakan kata tersebut untuk matahari dan menggunakan kata نور (*nuur*) untuk bulan, sedang cahaya bulan tidak seterang cahaya matahari. Kata *dhayaa* (حِیَاء) dapat dipahami dalam arti jamak, dapat pula dalam arti tunggal. Ini mengisyaratkan bahwa sinar itu bertingkat-tingkat dan beraneka ragam.

Demikian pula dijelaskan dalam potongan ayat surah An-Nur ayat 35 :

...نُورٌ عَلَى نُورٍ...

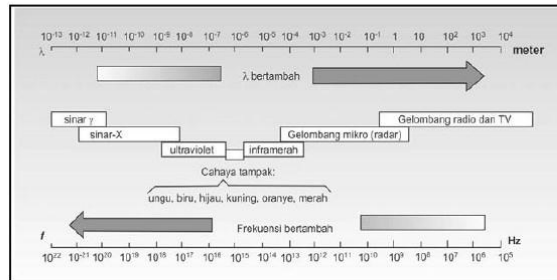
“... cahaya diatas cahaya (berlapis-lapis)...” (QS. An-Nuur: 35)

Ulama berpendapat bahwa di dalam lubang terkumpul cahaya lampu, kemudian cahaya kaca, kemudian cahaya minyak. Oleh karena itu disebut cahaya diatas cahaya atau cahaya yang berlapis-lapis. Sedangkan ulama lain berpendapat bahwa cahaya berlipat ganda tanpa menentukan berapa penggan daannya.

Telah dipaparkan dalam Al-Qur'an surah Yunus dan An-Nur bahwa cahaya berlipat ganda/bertingkat-tingkat dan beraneka ragam. Seperti yang telah Kalian ketahui, ketika ada cahaya putih dari sumber cahaya yang dilewatkan pada sebuah prisma akan mengalami penguraian menjadi warna seperti pelangi yaitu, merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila dan ungu. Semakin kearah warna merah energinya semakin tinggi dan semakin kearah warna ungu energinya semakin rendah. Warna-warna ini menunjukkan spektrum cahaya dan tingkat energinya.

Fenomena ini menunjukkan adanya spektrum gelombang elektromagnetik dan jenis-jenisnya.

Spektrum gelombang elektromagnetik terdiri dari berbagai jenis gelombang. Gelombang tersebut dibedakan berdasarkan frekuensinya atau panjang gelombangnya. Gelombang radio memiliki frekuensi terendah akan tetapi memiliki panjang gelombang tertinggi, sedangkan sinar gamma memiliki frekuensi tertinggi akan tetapi memiliki panjang gelombang terendah.



Gambar 1.6
Spektrum gelombang elektromagnetik
Sumber: Giancoli, 2002

Semua gelombang elektromagnetik merambat dalam ruang vakum dengan cepat rambat yang sama, yaitu:

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Hubungan antara cepat rambat gelombang elektromagnetik, frekuensi dan panjang gelombang berlaku persamaan dasar gelombang:

$$c = \lambda f \quad \dots (1.2)$$

dengan c = cepat rambat gelombang (m/s), λ = panjang gelombang (m), f = frekuensi gelombang (Hz).

Misalnya sinar ultraviolet 400 – 450 nm memiliki lebar frekuensi

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{400 \times 10^{-9} \text{ m}} \text{ sampai } \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{450 \times 10^{-9} \text{ m}}$$

$$f = 6,7 \times 10^{14} \text{ Hz sampai } 7,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

Contoh Soal

Seberkas gelombang elektromagnetik merambat dengan laju $3 \times 10^8 \text{ m/s}$. Jika frekuensi gelombang tersebut adalah 5 MHz, tentukan panjang gelombangnya!

Penyelesaian:

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$f = 5 \text{ MHz} = 5 \times 10^6 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{5 \times 10^6 \text{ Hz}} = 60 \text{ m}$$

Berikut adalah jenis-jenis dari spektrum gelombang elektromagnetik :

1. Gelombang Radio

Pernahkah Kalian mendengarkan radio? Apa saluran favorit Kalian? Bagaimana suara dari penyiar radio dapat sampai ke telinga Kalian? Gelombang radio memiliki jangkauan frekuensi yang cukup luas dan biasanya dihasilkan oleh rangkaian osilator dalam alat-alat elektronika. Spektrum gelombang radio dipisahkan dalam pita-pita frekuensi atau panjang gelombang seperti tampak pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Pengelompokan Gelombang Radio

Lebar Frekuensi	Panjang Gelombang Tertentu	Beberapa Penggunaan
<i>Low (LF)</i> 30 kHz – 300 kHz	<i>Long wave</i> 1500 m	Navigasi
<i>Medium (MF)</i> 300 kHz – 3 MHz	<i>Medium wave</i> 300 m	Siaran Radio AM
<i>High (HF)</i> 3 MHz – 30 MHz	<i>Short wave</i> 30 m	Radio amatir
<i>Very high (VHF)</i> 30 MHz – 3 GHz	<i>Very short wave</i> 3 m	Radio FM, polisi, dan pelayanan darurat
<i>Ultrahigh (UHF)</i> 300 MHz – 3 GHz	<i>Ultra short wave</i> 30 cm	Televisi dan Handphone
<i>Super high (SHF)</i> Di atas 3 GHz	<i>Microwaves</i> 3 cm	Radar, komunikasi satelit, telepon, dan saluran TV

Mari Mencari Tahu

Kalian pasti mengetahui radio FM dan radio AM, bukan? Bersama kelompok belajar Kalian, carilah informasi mengenai apa yang dimaksud dengan radio FM dan radio AM.

Apa perbedaan keduanya, dan bagaimana jangkauan frekuensi kedua jenis radio tersebut. Jika diperlukan, berkunjunglah ke salah satu stasiun di daerah Kalian. Buatlah laporan dari kegiatan ini, dan kumpulkan tugas tersebut kepada guru Kalian.

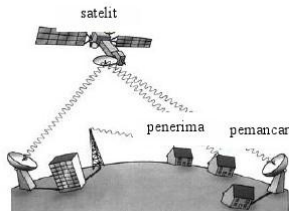
Pada sistem siaran radio komersial biasanya digunakan dua jenis sistem modulasi, yaitu AM (*Amplitudo Modulation*) dan FM (*Frequency Modulation*). Sistem modulasi amplitudo (AM) memiliki jangkauan yang luas karena dapat dipantulkan oleh lapisan ionosfer, tetapi dapat terpengaruh oleh gejala kelistrikan dan kemagnetan di udara sehingga akan menimbulkan derau. Sistem modulasi frekuensi (FM) memiliki jangkauan yang sempit karena tidak dapat dipantulkan oleh lapisan ionosfer, tetapi tidak terpengaruh oleh gejala kelistrikan dan kemagnetan di udara sehingga akan menghasilkan suara yang jernih.

2. Gelombang Televisi

Apakah Kalian sering menonton televisi? Bagaimana gambar dan suara dari televisi dapat sampai ke mata dan telinga? Simaklah uraian berikut ini. Gelombang televisi memiliki frekuensi yang lebih tinggi daripada gelombang radio, yaitu antara 300 MHz sampai 3 GHz. Gelombang ini merambat lurus membawa informasi gambar dan suara, tidak dapat dipantulkan oleh lapisan-lapisan atmosfer Bumi. Gelombang yang digunakan untuk siaran televisi hanya dapat diterima oleh penerima jika gelombang tersebut tidak terhalang dari pemancarnya. Hal ini dikarenakan gelombang televisi tidak dapat melewati lengkungan-lengkungan atau permukaan tinggi rendahnya (relief) Bumi. Untuk mengatasi hal itu, jika gelombang terhalang oleh sebuah gunung maka di puncak gunung atau di kaki gunung itu akan dipasang sebuah stasiun penghubung (relai).

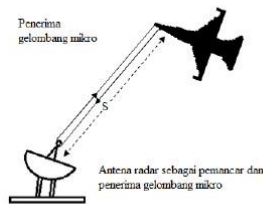
Adapun untuk komunikasi jarak jauh dipasang satelit buatan pada ketinggian tertentu pada Bumi. Satelit dapat digunakan untuk siaran televisi, radio, telepon, telegram, dan lain sebagainya.

Fungsi stasiun relai adalah untuk menerima gelombang elektromagnetik dari stasiun pemancar, kemudian memancarkan gelombang itu ke daerah sebarangnya.



Gambar 1.7
Gelombang televisi dipancarkan dan disebarluaskan melalui satelit
Sumber: Indragit, 2009

3. Gelombang Radar (Gelombang Mikro)



Gambar 1.8
Ilustrasi cara kerja gelombang radar
Sumber: Kanginan, 2002

Pernahkah Kalian menaiki pesawat terbang? Bagaimana sang pilot dapat mengetahui ketinggian atau jarak antara pesawat dengan tanah saat mengudara? Apa yang Kalian ketahui tentang gelombang mikro atau gelombang radar?

Gelombang mikro mempunyai frekuensi 3 GHz. Gelombang mikro biasanya juga dihasilkan oleh alat-alat elektronika dan dapat digunakan untuk alat-alat komunikasi, memasak, dan radar. Apabila suatu benda menyerap gelombang mikro, maka akan timbul efek panas pada benda tersebut. Sehingga terjadi pertambahan energi kalor yang diserap benda tersebut. Proses ini dimanfaatkan sebagai prinsip kerja oven gelombang mikro (*microwave oven*) yang dapat digunakan untuk memasak makanan dengan cepat dan ekonomis. Radar adalah singkatan dari *Radio Detection and Ranging* yang berarti mencari dan menentukan jejak dengan menggunakan gelombang mikro. Antena radar dapat berputar ke segala arah

yang dapat berfungsi sebagai pemancar dan sekaligus penerima gelombang elektromagnetik.

Apabila selang waktu pengiriman pulsa ke sasaran dan penerima pulsa pantulan dari sasaran adalah Δt , maka jarak sasaran ke pusat radar s dapat ditentukan dengan **persamaan 1.3** berikut:

$$s = \frac{c \Delta t}{2} \quad \dots (1.3)$$

Angka pembagi 2 timbul karena pulsa gelombang harus menempuh jarak s pergi-pulang. Lihat **Gambar 1.8**.

Contoh Soal

Dalam sebuah sistem radar militer, selang waktu antara pemancar gelombang mikro dan diterimanya pantulan gelombang adalah 0,2 milisekon. Hitunglah jarak antara objek yang terdeteksi tersebut dari sistem radar!

Penyelesaian:

$$s = \frac{c \times t}{2} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 0,2 \times 10^{-3} \text{ s}}{2} = 30 \text{ km}$$

4. Sinar Inframerah

Coba buka atlas Kalian. Bagaimana bentuk dari permukaan Bumi? Bagaimana bisa Kalian melihat permukaan Bumi tanpa pergi ke ruang angkasa? Apa alat yang digunakan untuk mengetahui bentuk dari permukaan Bumi?

Sinar inframerah dapat dihasilkan oleh molekul-molekul dan benda panas yang dapat dimanfaatkan dalam bidang industri, medis, dan astronomi. Sinar inframerah mempunyai frekuensi dibawah $4,3 \times 10^{14}$ Hz sampai sekitar 3 GHz. Pemotretan permukaan Bumi dari pesawat udara maupun satelit biasanya menggunakan sinar inframerah karena tidak banyak dihamburkan oleh partikel-partikel udara. Sinar inframerah dapat dibedakan ke dalam tiga daerah, yaitu inframerah dekat dengan rentang panjang gelombang ($3 \times 10^{-6} \text{ m} - 7,8 \times 10^{-7} \text{ m}$), inframerah sedang dengan rentang panjang gelombang ($3 \times 10^{-5} \text{ m} - 3 \times 10^{-6} \text{ m}$), dan inframerah jauh dengan rentang panjang gelombang ($10^{-3} \text{ m} - 3 \times 10^{-5} \text{ m}$).

5. Sinar Tampak (Cahaya)

Apa yang biasa muncul setelah turun hujan? Tahukah Kalian tentang warna-warna pelangi? Coba sebutkan warna-warna pelangi tersebut.

Sinar tampak atau cahaya adalah sinar yang dapat membantu penglihatan Kita. Sinar tampak mempunyai frekuensi antara $4,3 \times 10^{14} \text{ Hz}$ – $7 \times 10^{14} \text{ Hz}$. Perbedaan sensasi pada mata akibat cahaya yang berbeda frekuensi atau panjang gelombangnya akan menimbulkan warna yang berbeda. Spektrum warna cahaya berdasarkan urutan kenaikan panjang gelombang adalah:

Sinar Tampak	Panjang Gelombang
Ungu	(390 nm – 455 nm)
Biru	(455 nm – 492 nm)
Hijau	(492 nm – 577 nm)
Kuning	(577 nm – 597 nm)
Jingga	(597 nm – 622 nm)
Merah	(622 nm – 780 nm)

Salah satu penggunaan cahaya (sinar laser) dalam serat optik pada bidang telekomunikasi dan kedokteran.

6. Sinar Ultraviolet

Sebelum berpergian atau keluar rumah, apakah Kalian memakai *body lotion*? Tahukah Kalian fungsi *body lotion* untuk kulit?

Sinar ultraviolet atau ultraungu dihasilkan oleh atom-atom dan molekul-molekul dalam loncatan listrik. Sinar ultraviolet mempunyai frekuensi antara 10^{15} Hz – 10^{16} Hz . Matahari merupakan sumber utama dari sinar ultraviolet. Sinar ultraviolet dari Matahari dapat mengionisasi partikel-partikel di atmosfer yang berada pada ketinggian sekitar 80 km yang disebut lapisan ionosfer. Lapisan ozon (O_3) di atmosfer dapat menyerap sinar ultraviolet sehingga tidak sampai ke permukaan Bumi. Berlubangnya lapisan ozon dapat meningkatkan sinar ultraviolet yang sampai ke permukaan Bumi sehingga akan mengancam makhluk hidup di permukaan Bumi. Sinar ultraviolet dapat dimanfaatkan dalam bidang industri terutama dalam proses sterilisasi.

7. Sinar-X

Pernahkan Kalian melihat seseorang yang mengalami patah tulang atau keretakan tulang? Bagaimana sang dokter dapat mengetahui hal tersebut? Tahukah Kalian fungsi dari sinar-X?

Sinar-X ditemukan oleh **Wilhem Conrad Rontgen** sehingga sinar-X sering disebut sinar Rontgen. Sinar X mempunyai frekuensi $10^{16}\text{Hz} - 10^{20}\text{Hz}$. Pada umumnya, Sinar-X dihasilkan akibat tumbukan elektron berkecepatan tinggi pada permukaan logam. Sinar-X memiliki daya tembus yang kuat karena panjang gelombangnya sangat pendek. Sinar-X memiliki banyak manfaat, diantaranya adalah sebagai berikut:

- Mendiagnosis adanya gejala penyakit dalam tubuh.
- Mengidentifikasi bahan atau alat deteksi keamanan.
- Menganalisis struktur atom dari kristal.



Gambar 1.9

Daya tembus sinar-X berguna untuk melihat bagian dalam benda tanpa perlu membukanya.

Sumber: Widodo, 2009

8. Sinar Gamma

Apa yang Kalian ketahui tentang penyakit kanker? Bagaimana penyakit kanker dapat disembuhkan? Apa alat yang digunakan oleh dokter untuk menerapi pasien guna menyembuhkan penyakit kanker?

Sinar gamma merupakan gelombang elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang terpendek atau frekuensi tertinggi. Sinar gamma mempunyai frekuensi $10^{20}\text{Hz} - 10^{25}\text{Hz}$. Sinar gamma dihasilkan oleh inti-inti atom yang tidak stabil (zat radioaktif) maupun sinar kosmis. Sinar gamma memiliki daya tembus yang sangat besar hingga dapat menembus pelat timbal dengan ketebalan beberapa cm. Sinar gamma dalam bidang kesehatan untuk terapi pasien yang menderita penyakit kanker atau tumor dan mensterilkan peralatan rumah sakit. Sedangkan dalam bidang industri digunakan untuk sterilisasi bahan kaleng dan pendeteksi keretakan batang baja.

Kajian Islam

“Mengapa kilat selalu mendahului guntur?”

Pertama-tama, perlu Kalian ketahui perbedaan kilat dengan guntur. Secara sederhana, kilat adalah cahayanya, sedangkan guntur adalah suaranya. Jika pengertian kilat dan guntur disatukan, maka namanya “petir”. Kilat merupakan gelombang elektromagnetik sedangkan guntur adalah gelombang suara dan merupakan gelombang mekanik, jadi menurut fisika dijelaskan bahwa kelajuan cahaya jauh lebih besar daripada kelajuan suara. Diruang hampa, cahaya memiliki kelajuan sekitar 3×10^8 m/s.

Di ruang atmosfer, nilai kelajuan cahaya ini sedikit mengecil, yaitu hanya berkurang sekitar 9×10^4 m/s. Bagaimana dengan suara? Ternyata kelajuan suara hanya 300 m/s. Tampaklah jelas bahwa kelajuan cahaya sekitar 1 juta kali lebih besar daripada kelajuan suara.

Ketika petir terjadi, cahaya kilat dan suara gunturnya melaju bersamaan ke segala arah, termasuk ke telinga kita, sehingga guntur terdengar setelah cahaya kilat menyambar.

Sungguh dahsyat ciptaan Allah. Dalam hal ini, Allah berfirman dalam Al-Qur'an

أَوْ كَصَيْبٍ مِنَ السَّمَاءِ فِيهِ ظُلُمَاتٌ وَرَعْدٌ وَنُقُرٌّ يُجَعْلُونَ أَصْبِعُهُمْ فِي آذَانِهِمْ مِنَ الصَّوَاعِقِ
حَذَرِ الْمَوْتِ ۚ وَاللَّهُ مُحِيطٌ بِالْكَافِرِينَ ﴿١٩﴾

“Atau seperti (orang-orang yang ditimpa) hujan lebat dari langit disertai gelap gulita, guruh dan kilat; mereka menyumbat telinganya dengan anak jarinya, Karena (mendengar suara) petir, sebab takut akan mati. dan Allah meliputi orang-orang yang kafir” (QS. Al Baqoroh: 19)

Kedadaan orang-orang munafik itu, ketika mendengar ayat-ayat yang mengandung peringatan, adalah seperti orang yang ditimpa hujan lebat dan petir. Mereka menyumbat telinganya karena tidak sanggup mendengar peringatan-peringatan Al-Qur'an itu. Maksud dari Allah meliputi orang-orang kafir adalah pengetahuan dan kekuasaan Allah meliputi orang-orang kafir.

Kata *al-barqu*: yaitu kilat yang menyinari hati orang-orang munafik itu pada suatu waktu, berupa cahaya keimanan. Oleh karena itu, Allah berfirman yang artinya: “Mereka menyumbat telinganya dengan anak jarinya karena [mendengar suara] petir sebab takut akan mati. Dan Allah meliputi orang-orang yang kafir.” Maksudnya, ketakutan mereka itu tidak dapat membawa manfaat sedikit pun karena Allah telah meliputi mereka melalui kekuasaan-Nya dan mereka itu berada di bawah kendali kehendak dan iradah-Nya.

Sumber: Tafsir Al-Azhar Jilid 1

Proyek Fisika

Mengamati Pemantulan Gelombang Elektromagnetik

Alat dan Bahan:

1. Buku Fisika
2. *Remote* televisi
3. Televisi

Jalannya kegiatan:

1. Arahkan *remote* ke arah TV dan tekan tombol hidup (*on*). Apakah TV akan menyala? (matikan TV kembali).
2. Arahkan *remote* ke arah TV. Jadikan buku fisika sebagai penghalang antara *remote* dan TV. Tekan tombol hidup (*on*). Apakah TV akan menyala? (matikan TV kembali).
3. Arahkan *remote* TV ke arah dinding di belakangmu (tepat di hadapan TV), usahakan agar kamu tidak menjadi penghalang antara TV dan *remote*. Tekan tombol hidup (*on*). Apakah TV akan menyala?
4. Buatlah kesimpulanmu!

Latihan

1. Seberkas gelombang elektromagnetik merambat dengan kecepatan 3×10^8 m/s. Jika panjang gelombangnya 30 m, berapakah frekuensi gelombang tersebut?
2. Suatu bagian spektrum elektromagnetik memiliki kisaran frekuensi 10^{16} Hz hingga 10^{30} Hz. Tentukan kisaran panjang gelombangnya!
3. Sebuah radar cuaca mendeteksi objek yang diperkirakan merupakan sekumpulan awan badai. Jika selang waktu antara pemancar sinyal dan penerima sinyal pantulan dari objek adalah 0,6 milisekon, berapakah jarak awan badai itu dari lokasi radar?



Alhamdulillah, materi gelombang elektromagnetik telah usai. Semoga bertambah wawasan dan ketaqwaan kita kepada Allah SWT.

Datanglah ke perpustakaan untuk menambah pengetahuan tentang gelombang elektromagnetik.

Jika ada yang belum dipahami bertanyalah pada guru Kalian.

Kerjakanlah soal-soal latihan pada modul ini untuk mengetahui tingkat pemahaman Kalian.



Rangkuman

1. Gelombang elektromagnetik terdiri dari medan listrik dan medan magnet yang berubah secara periodik dan serempak dengan arah getar tegak lurus satu sama lain dan keduanya tegak lurus terhadap arah rambatan gelombang. Gelombang elektromagnetik termasuk gelombang transversal yang tidak memerlukan medium rambat sehingga dapat merambat dalam ruang hampa dengan kecepatan:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Yang sama dengan cepat rambat cahaya.

2. Hipotesis Maxwell:
"Apabila perubahan medan magnet dapat menimbulkan medan listrik, maka sebaliknya perubahan medan listrik pun akan dapat menimbulkan medan magnetik".
3. Percobaan Hertz berhasil mengukur bagian gelombang elektromagnetik yang lain, seperti ditemukannya nilai frekuensi gelombang radio. Dengan nilai cepat rambat yang diramalkan oleh Maxwell, Hertz juga berhasil membuktikan sifat gelombang elektromagnetik pada cahaya seperti pemantulan, pembiasan, interferensi, difraksi dan polarisasi.
4. Beberapa sifat gelombang elektromagnetik antara lain dapat merambat dalam ruang hampa, merupakan gelombang transversal, merambat dalam arah lurus (tak berpengaruh medan listrik dan medan magnet).
5. Hubungan cepat rambat, panjang gelombang, dan frekuensi gelombang elektromagnetik adalah sebagai berikut:
$$c = f\lambda$$
6. Spektrum gelombang elektromagnetik berdasarkan urutan kenaikan frekuensi atau penurunan panjang gelombang adalah sebagai berikut:
Gelombang radio (untuk komunikasi), Gelombang mikro (untuk komunikasi, memasak, radar), Sinar inframerah (untuk industri, medis, astronomi), Sinar tampak (untuk membantu penglihatan), Sinar ultraviolet (untuk proses sterilisasi), Sinar-X (untuk diagnosis medis, analisis struktur bahan), Sinar gamma (untuk terapi pasien kanker atau tumor).

Refleksi

Setelah mempelajari bab ini, tentunya Kalian telah memahami spektrum gelombang elektromagnetik dan perbedaan antara sinar-sinarinya. Dapatkah Kalian menyebutkan penggunaan-penggunaan sinar tersebut pada perkembangan saat ini?

Adakah materi yang belum Kalian pahami? Diskusikan permasalahan Kalian bersama teman-teman dengan bimbingan guru.

Uji Kompetensi

Kerjakan dengan membaca “*basmalah*” terlebih dahulu!

I. Berilah tanda silang (x) pada huruf A, B, C, D, atau E untuk jawaban yang benar!

1. Ilmuwan yang pertama kali menemukan gelombang elektromagnetik berdasarkan hipotesisnya adalah
 - A. Einstein
 - B. Fresnel
 - C. Hertz
 - D. Maxwell
 - E. Young
2. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut.
 - (1) Di udara kecepatannya cenderung sebesar $3 \times 10^8 \text{ m/s}$.
 - (2) Dapat merambat di ruang hampa.
 - (3) Dapat mempengaruhi lempengan film.
 - (4) Merupakan gelombang longitudinal.
 Pernyataan yang merupakan sifat gelombang elektromagnetik adalah
 - A. (1) dan (2)
 - B. (1), (2) dan (3)
 - C. (1) dan (4)
 - D. (2), (3), dan (4)
 - E. (3) dan (4)
3. Sebuah stasiun radio VHF menyiarkan programnya pada frekuensi 100 MHz. Jika $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, maka panjang gelombang VHF adalah
 - A. 333 m
 - B. 300 m
 - C. 3,3 m
 - D. 3,0 m
 - E. 1,0 m
4. Sinar-X memiliki daya tembus sangat besar, hal ini disebabkan
 - A. Frekuensi sinar-X sangat kecil.
 - B. Sinar-X memiliki kecepatan yang sangat besar.
 - C. Sinar-X memiliki panjang gelombang yang sangat pendek.
 - D. Sinar-X merupakan gelombang elektromagnetik.
 - E. Sinar-X tidak bermuatan listrik.
5. Saat pesawat terbang akan tinggal lkalians, biasanya pramugari mengingatkan penumpang untuk mematikan Hand Phone (HP atau telepon genggam) selama berada di dalam pesawat terbang. Namun hal ini sering tidak dipatuhi penumpang, banyak yang tidak mematikan Hpnya di pesawat yang sebenarnya beresiko bahaya bagi keselamatan pesawat. Manakah pernyataan berikut ini yang merupakan penjelasan yang

- paling tepat untuk larangan diatas?
- A. HP yang aktif menyerap gelombang elektromagnetik di sekitar lingkungan pesawat terbang sehingga pilot tidak dapat menerima gelombang elektromagnetik untuk komunikasi.
- B. HP yang aktif memancarkan gelombang elektromagnetik yang berbahaya bagi kesehatan penumpang di dalam pesawat terbang.
- C. Gelombang elektromagnetik yang dipancarkan HP yang aktif salah satu penumpang akan merusak HP penumpang lainnya.
- D. Gelombang elektromagnetik yang dipancarkan HP yang aktif dapat mengacaukan gelombang elektromagnetik yang diterima pilot untuk navigasi dan proses komunikasi.
- E. Gelombang elektromagnetik yang dipancarkan HP yang aktif meningkatkan suhu di dalam pesawat terbang sehingga dapat terjadi kebakaran.
6. Yang dikatakan cahaya tampak adalah cahaya yang
- A. Dapat ditangkap dengan antena
- B. Dapat dirasakan oleh alat peraba
- C. Dapat dibuktikan dengan rumus
- D. Dapat ditangkap dengan mata biasa
- E. Dapat dituliskan dengan rumus matematika
7. Spektrum cahaya atau sinar tampak yang memiliki frekuensi terkecil adalah warna
- A. Merah
- B. Kuning
- C. Hijau
- D. Biru
- E. Ungu
8. Urutan spektrum gelombang elektromagnetik dari frekuensi kecil ke frekuensi besar adalah
- A. Cahaya merah, cahaya kuning, sinar gamma, radar.
- B. Cahaya jingga, cahaya kuning, sinar X, sinar ultraviolet.
- C. Sinar X, gelombang radio, sinar inframerah, sinar gamma.
- D. Sinar inframerah, cahaya tampak, sinar ultraviolet, sinar X.
- E. Gelombang radar, cahaya merah, cahaya hijau, sinar X.
9. Cahaya adalah gelombang elektromagnetik yang memiliki sifat-sifat sebagai berikut:
- (1) Merupakan gelombang medan listrik dan medan magnet.
 - (2) Merupakan gelombang longitudinal.
 - (3) Dapat dipolarisasikan.
 - (4) Rambatannya memerlukan zat perantara.
- Pernyataan di atas yang benar adalah

- | | |
|---------------------------------|---|
| A. (1), (2), (3), dan (4) | Ternyata pulsa gelombang |
| B. (1), (2), dan (3) | pantul muncul setelah $4,0 \mu\text{s}$, |
| C. (1) dan (3) | maka kedalam laut tersebut |
| D. (2) dan (4) | adalah |
| E. (4) saja | A. 600 km |
| | B. 600 cm |
| 10. Kedalaman laut dapat diukur | C. 600 m |
| dengan mengirimkan gelombang | D. 60 km |
| mikro sampai ke dasar laut. | E. 6000 m |

II. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas dan benar!

1. Suatu permukaan natrium memancarkan cahaya dengan panjang gelombang 300 nm. Hitunglah frekuensi cahaya ini!
2. Tentukan nilai perbandingan antara panjang gelombang-gelombang mikro ($f = 4,80 \times 10^9 \text{ Hz}$) yang digunakan dalam oven microwave dengan gelombang radio ($f = 6,00 \times 10^5 \text{ Hz}$) yang dipancarkan oleh sebuah stasiun radio AM!
3. Bagaimana cara kerja microwave memasak atau memanaskan makanan?
4. Suatu sistem radar mengirim pulsa-pulsa gelombang radio dengan panjang gelombang sangat pendek. Berapa mikrosekond setelah sebuah pulsa dikirim dan dipantulkan oleh sebuah pesawat terbang yang berada 30 km jauhnya akan diterima oleh stasiun radar?
5. Untuk mengukur jarak sebuah kapal menggunakan radar dengan frekuensi $3 \times 10^7 \text{ Hz}$. Dalam waktu 3 sekon gelombang diterima kembali oleh pemancar. Hitunglah panjang gelombang yang dipancarkan radar tersebut dan jarak pemancar ke kapal!

Kolom Nilai*

*lihat kriteria penilaian

Daftar Pustaka

- Edminister, Joseph 1997. *Elektromagnetika*. Terjemahan Murjono Jakarta : Erlangga.
- El Naby, Mansour . 2001. *A New Astronomical Quranic Method for The Determination of The greatest Speed c.* di unduh di <http://www.islamicity.com/science/960703a.shtml> tanggal 7 April 2017
- Fahma, Nourma.2017. *Fisika berbasis integrasi sains dan islam semester II untuk kelas X SMA/MA*. Semarang : UIN Walisongo. 2017
- Giancoli, Douglas C.2001. *Fisika Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hamka. 2015. *Tafsir Al-Azhar Jilid 1*. Jogjakarta : Gema Insani Press
- Indrajit, Dudi. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Fisika untuk Kelas X SMA/MA*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Kanginan, Marthen. 2002. *Fisika untuk SMA Kelas X*, Jakarta: Erlangga.
- Karyono, Palupi, D. S., & Suharyanto. 2009. *Fisika Untuk SMA dan MA Kelas X*. CV Sahabat.
- Murtono. 2008. *Konsep Cahaya dalam Al-Qur'an dan Sains*. Kaunia. 4[2]:147-158.
- Natsir, Arsyad 1990 .*Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah*. Bandung : Mizan.
- Naik, Zakir 2016. *Miracles of Al Quran & As Sunnah*. Solo: Aqwam Media Profetika
- Paul A, Tipler. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik*, Jakarta: Erlangga.
- Shihab, M. Quraish, 2002. *Tafsir Al-Mishbah-Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*, Jakarta: Lentera Hati.
- Widodo, Tri. *Fisika untuk SMA/MA*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan

Daftar Notasi dan Simbol

Sebutan	Huruf Besar	Huruf Kecil
Alpha	A	α
Bêta	B	β
Gamma	Γ	γ
Delta	Δ	δ
Epsilon	E	ϵ
Zeta	Z	ζ
Eta	H	η
Teta	Θ	θ
Lambda	Λ	λ
Pi	Π	π
Rho	P	ρ
Sigma	Σ	σ
Tau	T	τ
Phi	Φ	φ
Psi	Ψ	ψ
Omega	Ω	ω

Daftar Tetapan

Konstanta-konstanta Dasar

Besar an	Simbol	Nilai
Laju cahaya di ruang hampa	c	$3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$
Permeabilitas ruang hampa	μ_0	$4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/A m}$
Permitivitas ruang hampa	ϵ_0	$8,85 \times 10^{-12} \text{ C/N m}^2$

GLOSARIUM

Cepat rambat gelombang	jarak yang ditempuh gelombang selama satu detik
Frekuensi	banyaknya getaran dalam satu detik
Gelombang elektromagnetik	merambatnya medan listrik dan medan magnet ke segala arah
Gelombang transversal	gelombang yang arah getarannya tegak lurus dengan arah rambatannya
Ionosfer	bagian atmosfer yang terionisasi oleh radiasi matahari
Panjang gelombang	jarak yang ditempuh oleh gelombang dalam satu periode
Pulsa	bentuk tranmisi gelombang radio yang berulang-ulang dengan jarak yang konstan
Spektrum	rentetan warna kontinu yang diperoleh apabila cahaya diuraikan ke dalam komponennya

Kunci Jawaban

Uji Kompetensi

I.

1. D
2. A
3. B
4. C
5. D
6. D
7. E
8. B
9. B
10. C

II.

$$\begin{aligned}
 1. \quad \lambda &= 300 \text{ nm} = 300 \times 10^{-9} \text{ m} \\
 f &? \\
 c &= \lambda \times f \\
 3 \times 10^8 \text{ m/s} &= 300 \times 10^{-9} \text{ m} \times f \\
 \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{300 \times 10^{-9} \text{ m}} &= f \\
 1 \times 10^{15} \text{ Hz} &= f
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad &\text{Frekuensi gelombang mikro} \\
 &= 4.8 \times 10^9 \text{ Hz}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Frekuensi gelombang radio} = \\
 &6 \times 10^5 \text{ Hz}
 \end{aligned}$$

Berapa perbandingan panjang gelombangnya?

- Panjang gelombang mikro

$$\begin{aligned}
 \lambda &= \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{4.8 \times 10^9 \text{ Hz}} \\
 &= 0.0625 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Panjang gelombang radio

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{6 \times 10^5 \text{ Hz}} = 500 \text{ m}$$

Perbandingan panjang gelombang mikro dan radio

Panjang gelombang mikro : panjang gelombang radio

$$0.0625 \text{ m} : 500 \text{ m} =$$

$$1 : 8000 \text{ m}$$

$$4. \quad s = 30 \times 10^3 \text{ m}$$

$$\Delta T ?$$

$$s = \frac{c \times \Delta T}{2}$$

$$30 \times 10^3 \text{ m} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s} \times \Delta T}{2}$$

$$\frac{2 \times 30 \times 10^3 \text{ m}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} = \Delta T$$

$$20 \times 10^{-6} \text{ s} = \Delta T$$

$$\Delta T = 200 \text{ mikrosekond}$$

$$5. \quad f = 3 \times 10^7 \text{ Hz}$$

$$t = 3 \text{ s}$$

$$a. \quad \lambda ?$$

$$b. \quad s ?$$

$$a. \quad c = \lambda \times f$$

$$3 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \times 3 \times 10^7 \text{ Hz}$$

$$\lambda = 100 \text{ m}$$

$$b.$$

$$s = \frac{c \times \Delta T}{2}$$

$$s = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 3 \text{ s}}{2} = 3 \times 10^8 \text{ m}$$

3. Microwave memasak makanan dengan memancarkan gelombang mikro pada makanan agar diserap oleh makanan. Sehingga makanan dapat masak dalam waktu singkat akibat adanya pertambahan energi yang diserap oleh makanan.

Kriteria Penilaian

A. Pilihan Ganda

Setiap jawaban benar bernilai 10

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Nilai} &= \frac{\text{jumlah nilai benar}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \\ &= \frac{\dots \dots \dots}{100} \times 100 \\ &= \dots \end{aligned}$$

B. Essay

Setiap jawaban benar dan tepat bernilai 5

No	Kriteria Model Hitungan	Skor
1	Merumuskan diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusikan angka kedalam rumus secara benar, melakukan perhitungan dengan satuan yang benar	5
2	Merumuskan diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusikan angka kedalam rumus secara benar, namun melakukan perhitungan dengan satuan yang salah	4
3	Merumuskan diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar	3
4	Merumuskan diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat	2
5	Merumuskan diketahui dalam perhitungan secara tepat	1
6	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan salah atau tidak menjawab	0

Kriteria Penilaian Essay

Nilai = jumlah Nilai x 4

= ...

$$\begin{aligned} \text{C. Nilai Total} &= \frac{\text{Nilai Pilihan Ganda} + \text{Nilai essay}}{2} \\ &= \dots \end{aligned}$$

D. Konversi Penilaian

No	Kriteria	Kategori	Huruf
1	85-100	Baik Sekali	A
2	70-84	Baik	B
3	55-69	Cukup	C
4	0-54	Kurang	D

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Daniah Syafa'ati
2. Tempat & Tanggal Lahir : Semarang, 18 Agustus 1995
3. Alamat Rumah : Genuk Sari RT 08 RW 06
Semarang
- HP : 085643044465
- E-mail : daniahsyafaati88@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. TK PGRI 65 Semarang
 - b. SDN Gebang Sari 01-02 Semarang
 - c. MTs NU Banat Kudus
 - d. MA NU Banat Kudus
2. Pendidikan Non Formal:
 - a. Pondok Pesantren Putri Arofah Kudus
 - b. Pondok Pesantren Yanaabi'ul Ulum Wa Rahmah Kudus

Semarang, 21 Desember 2017

Daniah Syafa'ati
NIM: 133611011

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODUL FISIKA BERBASIS INTEGRASI SAINS DAN ISLAM PADA MATERI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK KELAS X DI MA HIDAYATUSS SYUBBAN TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA

Daniah Syafa'ati¹, Edi Daenuri Anwar², Jasuri³

Pendidikan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo
Semarang

Email : daniahsyafaati88@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to know the effectiveness of the use of physics module based on the integration of science and Islam against the results of the cognitive learning students and to know the difference between the results of cognitive learning students in the classroom experiment with control classes the students MA Hidayatus Syubban class X matter electromagnetic waves. This Research using quantitative approach, the method of the experiment and research design Pretest-Posttest Control Group Design. Sampling techniques using sampling techniques saturated. Research variable includes free variable namely physics module based on the integration of science and Islam matter electromagnetic waves and bound variable is the result of cognitive learning students. The technique of data collection is done with the test method, the method documentation and interview. The results of pretest data used to test and homogeneity, normality, while posttest data used to test the research hypothesis. The results of the study showed that the use of physics module based on the integration of science and Islam matter electromagnetic waves used effectively against the results of the cognitive learning the students of class X MA Hidayatus Syubban with $t_{test} = 11.87 > t_{table} = 2.05$, then H_a accepted, with the increase of the results of the study of 58%. And there are differences in student control classes and class experiment with $t_{test} = 2.49 > t_{table} = 1.67$ then H_a accepted.

Key Words : Physics, integration of Science and Islam, Learning Results

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam terhadap hasil belajar kognitif siswa dan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol siswa MA Hidayatus Syubban kelas X materi gelombang elektromagnetik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, metode eksperimen dan rancangan penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik sampling jenuh. Variabel penelitian meliputi variabel bebas yaitu modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik dan variabel terikat yaitu hasil belajar kognitif siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode tes, metode dokumentasi dan wawancara. Data hasil *pretest* digunakan untuk menguji normalitas dan homogenitas, sedangkan data *posttest* digunakan untuk menguji

hipotesis penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik efektif digunakan terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas X MA Hidayatus Syubban dengan $t_{hitung} = 11,87 > t_{tabel} = 2,05$, maka H_a diterima, dengan peningkatan hasil belajar sebesar 58%. Dan terdapat perbedaan hasil belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan $t_{hitung} = 2,49 > t_{tabel} = 1,67$ maka H_a diterima.

Kata kunci : Fisika, Integrasi Sains dan Islam, Hasil Belajar

PENDAHULUAN

Peraturan Menteri Agama Republik Indonesia nomor 60 tahun 2005, menjelaskan bahwa Madrasah adalah satuan pendidikan formal dalam binaan Menteri Agama yang menyelenggarakan pendidikan umum dan kejuruan dengan kekhasan agama Islam yang mencakup Raudhatul Athfal, Madrasah Ibtidaiyah, Madrasah Tsanawiyah, Madrasah Aliyah dan Madrasah Aliyah Kejuruan [1]. Madrasah diharapkan mampu menjadi wadah untuk *mengexplore* antara ilmu umum dengan ilmu agama, sehingga peserta didik akan mendapat satu kesatuan ilmu yang utuh. Namun, saat ini masih terjadi dikotomi dalam dunia pendidikan yang memisahkan antara ilmu agama dan umum.

Fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam, seperti ukuran benda, gaya, cahaya atau sinar, bunyi, listrik dan magnet, dan lain-lainnya. Semua gejala ini adalah bentuk dari energy [2]. Fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang mencakup

bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat dan teori serta metodologi keilmuan. Fisika adalah ilmu yang terbentuk melalui prosedur baku atau biasa disebut sebagai metode ilmiah. Pembelajaran fisika bukan hanya tentang pengaplikasian rumus, akan tetapi bertujuan agar siswa mampu menguasai konsep-konsep fisika dan saling keterkaitannya serta mampu menggunakan metode ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya sehingga lebih menyadari keagungan Tuhan Yang Maha Esa. Pembelajaran fisika membantu peserta didik untuk mengembangkan diri menjadi individu yang memiliki sikap ilmiah, mampu memproses fenomena dan pengetahuan yang diperoleh serta mampu memahami bagaimana fenomena-fenomena yang ada disekitarnya bekerja [3].

Fisika sebagai bagian dari sains dikembangkan berlandaskan pemikiran bahwa Al-Qur'an adalah sumber dari segala sumber ilmu pengetahuan. Al- Qur'an juga

menjamin kebenaran ilmu yang bersumber darinya. Berlandaskan hal ini, maka pencarian kebenaran dalam bidang fisika, tidak hanya terbatas melalui kebenaran ilmiah saja, melainkan juga digali dari sumber kebenaran yang lebih lengkap atau komprehensif. Dalam hal ini antara ilmu dan agama dilihat dan difungsikan secara padu, selain bersama-sama untuk menggali kebenaran, masing-masing juga bersifat komplementer [2].

Madrasah Aliyah Hidayatus Syubban merupakan salah satu lembaga pendidikan formal yang mengajarkan ilmu agama dan ilmu umum, termasuk fisika. Madrasah ini diharapkan mampu menjadi wadah untuk mengeksplorasi ilmu pengetahuan dengan berbasis ilmu keislaman. Akan tetapi, dasar dari eksplorasi ilmu pengetahuan diletakkan pada tempat yang tidak proporsional dan terpisah menjadi rumpun ilmu yang berdiri sendiri. Hal ini terlihat dalam proses pembelajaran, penyampaian materi pelajaran fisika belum terintegrasi dengan Al-Qur'an. Kajian ilmu fisika masih dianggap berdiri sendiri yang pembahasannya hanya sebatas jagat alam raya yang dibuktikan dengan eksperimen dan pengukuran, tanpa memperhatikan Al-Qur'an sebagai kitab suci yang banyak menginformasikan tentang petunjuk dalam

mengeksplosari ilmu pengetahuan. Hal ini menjadikan rendahnya minat siswa pada mata pelajaran Fisika dibandingkan dengan minat siswa ketika mengikuti pembelajaran keagamaan.

Rendahnya minat siswa terhadap mata pelajaran fisika yang dianggap sulit, berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Disisi lain dengan keterbatasan kapasitas keilmuan menjadi kendala tersendiri bagi guru, ketika harus menyampaikan materi fisika yang diintegrasikan dengan Al-Qur'an tanpa adanya buku pegangan. Ilmu fisika adalah ilmu yang penting dalam aspek kehidupan, dengan mempelajarinya juga dapat membantu dalam memahami Al-Qur'an, karena di dalam Al-Qur'an juga membicarakan prinsip-prinsip fisika. Al-Qur'an bukanlah kitab sains, tetapi ia memberikan pengetahuan tentang prinsip-prinsip sains, yang selalu dikaitkan dengan pengetahuan metafisik dan spiritual [4].

Dengan adanya modul fisika yang terintegrasi Sains dan Islam dapat dijadikan salah satu langkah untuk menghapus dikotomi dalam pendidikan, dan diharapkan siswa dapat lebih memahami keterkaitan antara ilmu pengetahuan dan ilmu agama, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X MA Hidayatus Syubban Semarang. Waktu penelitian ini dimulai dari tanggal 2 Mei 2017 sampai tanggal 24 Mei 2017. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, metode eksperimen dan rancangan penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MA Hidayatus Syubban. Adapun dalam penelitian ini mengambil sampel kelas XA sebagai kelas kontrol dan XB sebagai kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan modul fisika berbasis integrasi sains dan islam, sedangkan kelas kontrol menggunakan LKS Fisika, akan tetapi selama proses pembelajaran penyampaian materi gelombang elektromagnetik pada kedua kelas diintegrasikan dengan ayat Al-Quran.

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah modul fisika berbasis integrasi sains dan islam, sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar siswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini, digunakan metode sebagai berikut:

1. Metode Tes

Metode ini diterapkan pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, dalam bentuk *pretest and posttest control group design* yang bertujuan untuk menyelidiki kemungkinan sebab akibat, dengan memberikan perlakuan kepada kelompok eksperimen dan membandingkan hasilnya dengan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan.

2. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasanti, notulen rapat, leger, agenda dan sebagainya [5]. Dokumentasi ini digunakan untuk memperkuat hasil penelitian yang telah dilakukan dan untuk memperoleh nilai hasil belajar fisika pada materi gelombang elektromagnetik.

3. Metode Wawancara

Wawancara dilakukan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan apabila peneliti ingin mengetahui hal-

hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil [6].

Penelitian ini dilakukan dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Tahap persiapan meliputi: wawancara terhadap guru fisika mengenai bahan ajar berbasis integrasi sains dan Islam, merevisi bahan ajar dan penyusunan instrumen soal tes.

Dari hasil wawancara diketahui bahwa belum terdapat referensi yang berisi tentang materi fisika yang dikaitkan dengan ayat Al-Qur'an. Kemudian peneliti merevisi bahan ajar yang digunakan, dengan tahapan yaitu:

1. Pengumpulan Materi
2. Analisis Ayat Al-Qur'an. Dalam menganalisis ayat Al-Qur'an peneliti menggunakan metode tafsir tematik, yaitu berdasarkan permasalahan yang ingin diketahui solusinya melalui ayat atau sejumlah ayat Al-Qur'an secara utuh. Peneliti menggunakan langkah-langkah metode tafsir tematik menurut Bagir Al-Shadr [7].
3. Validasi modul ke ahli media, ahli materi dan ahli integrasi.
4. Analisis hasil validasi modul. Data yang diperoleh dari hasil validasi modul, kemudian dianalisis untuk mengetahui

kualitas dari modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik. Disajikan sebagaimana pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Penilaian Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains dan Islam

Validasi	Skor Rata-Rata	Persentase Kelayakan	Kategori
Ahli Materi	4,1	82,8%	Baik
Ahli Media	3,6	73,3%	Baik
Ahli Integrasi	4,6	93,3%	Sangat Baik

Setelah merevisi modul Fisika, peneliti menyusun instrumen soal gelombang elektromagnetik yang di uji coba terhadap kelas XI IPA. Langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam menyusun instrumen soal uji coba adalah sebagai berikut:

1. Analisis variabel penelitian.
2. Menetapkan jenis instrumen.
3. Menyusun kisi-kisi instrumen.

Instrumen yang digunakan adalah soal tes pilihan ganda berjumlah 40 soal yang diujikan pada siswa kelas XI IPA, kemudian hasil uji coba tersebut dianalisis dengan menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda soal. Di peroleh 21 soal yang siap diujikan sebagai soal *pretest* dan *posttest*.

Analisis data awal yang digunakan adalah dengan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata.

Analisis dilakukan dari hasil *pretest* siswa. Kemudian dilanjutkan dengan analisis tahap akhir yaitu uji hipotesis menggunakan uji-t dan uji gain untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data tahap awal, peneliti menggunakan nilai *pretest* siswa. Dari data tersebut dapat diketahui kemampuan awal kelas yang dijadikan sebagai objek penelitian apakah sama atau tidak.

Berdasarkan uji normalitas yaitu menggunakan uji Liliefors [8] untuk kelas XA dan XB. Disajikan sebagaimana pada tabel 2:

Tabel 2 Data Hasil Uji Normalitas

Kelas	Rata-Rata	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
XA	46,9	0,135	0,167	Normal
XB	44,2	0,113	0,167	Normal

Untuk hasil uji normalitas pada kelas eksperimen (XB) untuk taraf signifikansi $\alpha=5\%$, diperoleh $L_{hitung} = 0,113$ dan $L_{tabel} = 0,167$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Sedangkan, uji normalitas pada kelas kontrol (XA) untuk taraf signifikansi $\alpha=5\%$, diperoleh $L_{hitung} = 0,135$ dan $L_{tabel} = 0,167$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Data yang telah berdistribusi normal, diuji homogenitasnya dengan menguji varians kedua kelas menggunakan uji F. Disajikan sebagaimana pada tabel 3:

Tabel 3 Data Hasil Uji Homogenitas

Kelas	Varian (S_i^2)	F_{hitung}	F_{tabel}
XA	134,1733	1,308	1,88
XB	102,545		

Diperoleh varian untuk kelas XA sebesar 134,1733 dan kelas XB sebesar 102,545, maka diperoleh F_{hitung} 1,308 sedangkan F_{tabel} 1,88. Hal ini menunjukkan $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka kedua kelas tersebut memiliki varians yang sama atau homogen.

Kemudian dilanjutkan dengan uji kesamaan rata-rata untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada kedua kelas. Dengan kriteria pengujiannya adalah jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ dan $dk=n_1+n_2-2$ dengan taraf signifikansi 5% maka tidak terdapat perbedaan rata-rata dari kedua sampel. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan rumus uji t, menunjukkan bahwa $t_{hitung} = 0,91226$ sedangkan $t_{tabel} = 2,004879$ hal ini menunjukkan bahwa kedua sampel berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata kedua sampel.

Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penggunaan modul Fisika

berbasis integrasi sains dan Islam pada materi gelombang elektromagnetik. Setelah diberikan perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, keduanya dilakukan tes kemampuan akhir siswa yang didapatkan dari nilai *posttest*. Dari nilai *posttest* tersebut dilakukan uji hipotesis dan uji peningkatan hasil belajar.

Untuk mengetahui apakah modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam efektif digunakan terhadap hasil belajar siswa, digunakan uji t sampel berpasangan atau uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan nilai *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen. Disajikan sebagaimana pada tabel 4.

Tabel 4. Uji t sampel berpasangan

Kelas	Rata-Rata	Varian	N	Simpangan Baku	t_{hitung}
<i>Pretest</i>	44,21	102,5	28	10,12	11,87
<i>Posttest</i>	77,03	96,77	28	9,84	

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai $t_{hitung} = 11,87$ dan $t_{tabel} = 2,05$, maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa modul Fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik efektif digunakan dalam pembelajaran fisika terhadap hasil belajar siswa di MA Hidayatus Syubban. Dengan peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen sebesar 58%.

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji t sampel bebas. Uji ini dilakukan dengan menganalisis perhitungan hasil *posttest* kelas eksperimen dengan hasil *posttest* kelas kontrol. Disajikan sebagaimana pada tabel 5.

Tabel 5 Data Uji t Sampel Bebas

Kelas	Rata-Rata	Varian	N	Simpangan Baku	t_{hitung}
XA	70,71	82,58	28	9,09	2,497
XB	77,03	96,77	28	9,84	

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan diketahui bahwa rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan adalah 77,03 dan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol adalah 70,71. Dari hasil tersebut terdapat perbedaan nilai rata-rata kelas eksperimen dengan nilai rata-rata kelas kontrol. Hal ini juga didukung dengan uji hipotesis yang dilakukan, dan didapatkan nilai $t_{hitung} = 2,49$ dan $t_{tabel} = 1,67$, maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya terdapat hasil perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dengan hasil belajar kelas kontrol. Atau dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran yang menggunakan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam dengan pembelajaran yang menggunakan LKS Fisika. Hal ini menunjukkan, bahwa modul

fisika berbasis integrasi sains dan Islam efektif digunakan dalam pembelajaran fisika.

Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penggunaan modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam materi gelombang elektromagnetik, sedangkan pada kelas kontrol hanya dengan menggunakan LKS Fisika dari madrasah tersebut. Akan tetapi selama proses pembelajaran berlangsung, pada kelas kontrol juga diberikan materi gelombang elektromagnetik yang terintegrasi dengan ayat Al-Qur'an.

Uji peningkatan hasil belajar menunjukkan dengan adanya materi fisika yang terintegrasi dengan ayat Al-Qur'an, kelas kontrol mengalami peningkatan hasil belajar sebesar 44% sedangkan kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar sebesar 58%. Disajikan sebagaimana pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Uji Gain

Rata-Rata	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
<i>Pretest</i>	46,89	44,21
<i>Posttest</i>	70,71	77,03
<i>Gain</i>	0,44	0,58
Keterangan	Sedang	Sedang

Dari hasil yang telah diperoleh menunjukkan bahwa dengan adanya perbedaan perlakuan yang diberikan terhadap kelas eksperimen dengan kelas

kontrol ketika proses pembelajaran ternyata menyebabkan adanya perbedaan hasil belajar pada kedua kelas tersebut. Hal ini disebabkan adanya perbedaan media pembelajaran berupa bahan ajar cetak yang digunakan selama proses belajar mengajar Fisika berlangsung.

SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh kesimpulan yaitu: Modul fisika berbasis integrasi sains dan Islam efektif digunakan dalam pembelajaran terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa, berdasarkan hasil $t_{hitung} = 11,87 > t_{tabel} = 2,05$ dengan $dk = 27$ dan taraf signifikan 5%.

Terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hal ini berdasarkan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dan berdasarkan pada hasil $t_{hitung} = 2,49 > t_{tabel} = 1,67$ dengan $dk = 54$ dan taraf signifikan 5%.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] e-dokumen.kemenag.go.id diakses 14 September 2017
- [2] Mulyono, A. Abtokhi,A. 2006. *Fisika dan Al-Qur'an*. Malang: UIN Malang Press.
- [3] Mundilarto. 2002. *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- [4] Bakar, O. 1994. *Tauhid dan Sains: Esai tentang Sejarah dan Filsafat Sains Islam*. Terjemahan Yuliani Liputo. Bandung: Pustaka Hidayah.
- [5] Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [6] Sugiyono. 2012. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- [7] Rosadisastra, A. 2007. *Metode Tafsir Ayat-Ayat Sains dan Sosial*. Jakarta: Amzah
- [8] Sudjana. 1996. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.